

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Институт математики, физики, информатики и технологии

Кафедра теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной  
дидактики

# ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Диссертация на соискание степени  
магистра образования

Диссертационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой:  
доктор педагогических наук,  
профессор,  
Усольцев Александр Петрович

Исполнитель:  
Артемьева Юлия Андреевна,  
студент группы ФО-1701

---

Подпись

---

дата

---

подпись

Научный руководитель:  
Зуев Петр Владимирович,  
доктор педагогических наук,  
профессор

---

подпись

Екатеринбург 2019

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ.....	7
1.1. Содержание универсальных учебных действий с учетом возрастных особенностей учащихся и процесса обучения физике.....	7
1.2. Учебный физический эксперимент как средство формирования познавательных универсальных учебных действий. ....	15
1.3. Анализ методической литературы по проблеме формирования ПУУД на уроках физики .....	27
ГЛАВА 2. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ.....	30
2.1. Диагностические цели как основа формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся .....	30
2.2. Принципы и основы отбора физических экспериментов для формирования познавательных универсальных учебных действий .....	34
2.3. Мониторинг сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся 7-8 классов .....	42
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-ПОИСКОВОЙ РАБОТЫ.....	52
3.1. Общие сведения об организации опытно-поисковой работы .....	52
3.2. Основные этапы опытно-поисковой работы.....	73
3.3. Результаты, их анализ и выводы по проведению опытно-поисковой работы .....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	85

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в обществе происходят глобальные изменения во всех сферах жизнедеятельности человека. В частности в нашей стране осуществляется переход к постиндустриальному обществу, для этого необходимо, чтобы каждый человек обладал определенными сформированными компетенциями.

Поэтому общеобразовательные организации должны подготовить выпускников, умеющих выстраивать собственные индивидуальные пути саморазвития, умеющие ставить цели, решать возникающие перед ними задачи, творческого и поискового характеров. Способные не только решать возникающие перед ними проблемы, но и проводить самоанализ и рефлексию своим действиям и поступкам, совершаемых на пути достижения поставленных целей.

В связи с этим в нашей стране определились новые тенденции образования, выраженные в Федеральных образовательных стандартах, которые предполагают развитие индивидуальных особенностей всех обучающихся.

Согласно ФГОС метапредметными результатами обучения физике в общеобразовательной школе являются универсальные учебные действия, в состав которых входят познавательные универсальные учебные действия.

Асмолов А.Г, Володарская И.А., Карабанова О.А. и многие другие методисты, отводят важную роль, в формировании универсальных учебных действий у учащихся в школе.

**Актуальность** нашей работы заключается в том, что каждая общеобразовательная организация должна сформировать у учащихся познавательные универсальные учебные действия.

В связи с принятием Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения в реализации учебного процесса курса физики, возникли **противоречия:**

- между требованиями общества к подготовке выпускников школы, владеющих необходимыми для успешной жизни и профессиональной деятельности знаниями и умениями, и недостаточной ориентацией системы общего среднего образования на формирование у обучающихся познавательных универсальных учебных действий;
- между дидактическими возможностями учебного плана для эффективного формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся и недостаточным уровнем научно-методического обеспечения по их реализации в процессе обучения физике.

**Цель работы** заключается в создании модели деятельности учителя по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов в процессе обучения физике.

**Объектом исследования** является процесс обучения физике в основной школе.

**Предметом исследования** является формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов при использовании физического эксперимента.

Исследованиями использования на уроках простых опытов и домашних экспериментов занимались такие авторы как И.Г. Антипин, В.Н. Ланге, Ю.Н. Дика, В.В. Майер, А.В. Усова, Л.А. Иванова, Т.Н. Шамало, П.В. Зуев и многие другие. Перечисленные методисты отмечали необходимость проведения различных видов экспериментов на уроках физики в школе для полноценного всестороннего развития учеников.

В соответствии с целью работы была предложена **гипотеза исследования**: познавательные универсальные учебные действия учащихся 7-8 классов в процессе обучения физике будут сформированы, если:

- определить содержание предпочтительных для формирования познавательных универсальных учебных действий и

диагностические показатели по оцениванию их сформированности;

- процесс формирования, выделенных познавательных универсальных учебных действий будет осуществляться не только в урочное время, но и во внеурочной деятельности учащихся;
- средством формирования, указанных познавательных универсальных учебных действий выбран физический эксперимент.

Исходя из цели исследования, были определены конкретные **задачи исследования:**

1. Провести анализ литературы по формированию универсальных учебных действий.
2. Отобрать виды учебно-познавательной деятельности для успешного формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов.
3. Осуществить подбор содержания комплекса экспериментальных физических задач и простых опытов для формирования ПУУД
4. Определить комплекс мероприятий по оцениванию сформированности познавательных универсальных учебных действий школьников.
5. Провести опытно-поисковую работу и проверить эффективность предлагаемого комплекса экспериментов и его влияние на формирование познавательных универсальных учебных действий.

Для решения поставленных задач выбраны следующие **методы исследования:**

- анализ научной, методической и специальной литературы по рассматриваемой проблеме;
- анализ содержания программ, типовых перечней учебно-

наглядных пособий и учебного оборудования по физике и других нормативных документов;

- сравнение методов оценивания уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий;
- изучение содержания рабочих программ по физике для основного общего образования;
- обобщение опыта инновационной деятельности учителей;
- наблюдение и изучение практической деятельности учителей физики по формированию познавательных универсальных учебных действий на уроках физики.

Структура магистерской диссертации состоит из введения, трех глав и заключения.

# **ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ**

## **1.1. Содержание универсальных учебных действий с учетом возрастных особенностей учащихся и процесса обучения физике**

В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, далее ФГОС СОО, который принят и действует в настоящее время, зафиксированы требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, в которые входит освоение личностных, предметных и метапредметных результатов обучения [64].

Каждому учителю на своем предмете необходимо обеспечить всем обучающимся их самостоятельную деятельность, построенную таким образом, что она приведет их к овладению необходимыми универсальными учебными действиями, другими словами, в школе должны быть созданы условия для полноценного формирования и развития личности всех обучающихся.

Из ФГОС СОО следует, что к личностным результатам обучения относятся самоопределение учащихся, их смыслоопределение; сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, способность ставить цели и строить жизненные планы.

Предметные результаты, включающие освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области.

Метапредметные результаты, включающие в себя универсальные учебные действия и межпредметные понятия, самостоятельное планирование учебной деятельности.

В стандарте прописано, что одной из задач современного образования

является формирование универсальных учебных действий (УУД) и познавательных универсальных учебных действий далее ПУУД.

Универсальные учебные действия – это умение самосовершенствоваться по средствам усвоения новых видов деятельности. Выделяют четыре вида универсальных учебных действий такие, как личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные [64].

К личностным УУД относятся личностное самоопределение, жизненные ценности, следование своим целям. Соотношение своих поступков и поведения с принятыми этическими нормами общества. Личностные универсальные учебные действия обеспечивают личностное, профессиональное и жизненное самоопределение обучающихся. Личностные УУД способствуют установлению обучающимися связи между целью учебной деятельности и её мотивом [65].

К регулятивным УУД относятся: целеполагание, планирование целей, прогнозирование, коррекция целей и задач, их оценка, саморегуляция. Регулятивные УУД обеспечивают организацию своей учебной деятельности учащимися [65].

Коммуникативные универсальные учебные действия включают в себя обеспечение социальной компетентности. Учёт позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог. Строить продуктивные взаимодействия и сотрудничать с группами сверстников и группами взрослых.

К познавательным УУД относятся: общеучебные и логические универсальные действия, постановка и решение проблем [65].

Формирование познавательных универсальных учебных действий (ПУУД), развитие каждой отдельной личности в комплексе. Прежде всего, обобщение действий, направленных на, саморазвитие и самосовершенствование путем сознательного и активного присвоения учеником нового опыта. Таким образом, можно обобщить, что познавательные универсальные учебные действия в рамках решений важных задач для ученика решают задачи общекультурного и ценно-личностной



ориентации в целом. В психологическом смысле, ПУУД – это комплекс способов, обеспечивающий самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса, сам процесс обучения и умение применять полученные знания в повседневной жизни учащихся [64].



Рис. 1. Схема основных видов УУД

Рассмотрим функции познавательных универсальных учебных действий. К ним относятся такие функции как:

- постановка учащимися учебных целей;
- умение самостоятельно находить и использовать средства и выделенные способы достижения поставленной цели;
- умение выстраивать собственные образовательные маршруты на пути к самореализации;
- создание условий для успешного формирования знаний, умений и навыков, которые ученики смогут применить в любой незнакомой

ситуации [64].

Познавательные УУД включают в себя три вида деятельности это: общеучебные, логические универсальные действия, постановка и решение проблем.

Рассмотрим более подробно содержание и виды деятельности ПУУД.

Общеучебные универсальные действия – самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели. Поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств. Умение структурировать знания. Умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной формах, выбор способов и условий действия. Контроль и оценка процесса и результатов деятельности, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, извлечение необходимой информации из прослушанных текстов, определение основной и второстепенной информации, свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического стилей. Понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач, постановка и формулирование проблемы, создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера [65].

Проанализировав источники [64, 65], мы определили, что логические универсальные действия включают в себя:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных и несущественных);
- синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- сравнение – выбор оснований и критериев для сравнения, классификация объектов, установление причинно – следственных связей, построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений, доказательство, выдвижение гипотез и их

обоснование;

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическую или знаково-символическую);
- модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Последнее подразумевает под собой:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера [79].

Обучающиеся имеющие сформированные познавательные универсальные учебные действия способны приспосабливаться к любым

внешним условиям и быстро находить пути решения возникающих перед ними проблем. У выпускников сформирована научная картина мира, благодаря которой они способны применять полученные знания на практике и передавать их другим. Выпускники чувствуют внутреннее побуждение к новым видам деятельности, что приводит их к регулярному самосовершенствованию.

Итак, сутью познавательной универсальной учебной деятельности обучающихся являются такие умения и навыки, которые помогают учащимся реализовываться и раскрываться в новых для них видах деятельности, в любых направлениях жизни. Формирование познавательных универсальных учебных действий происходит на протяжении активной самостоятельной деятельности учеников, которая преобразовывается в творческую деятельность.

Развитие познавательных универсальных учебных действий в процессе самостоятельной практической или творческой деятельности у учащихся сознательно начинается с 7-8 классов.

Учащиеся с сформированными познавательными универсальными учебными действиями смогут самостоятельно выстраивать собственный процесс познания окружающего мира и трансформировать полученную информацию в знаково-символьческую. Следовательно, у обучающихся не будут возникать затруднения с постановкой целей и задач, анализом, полученных результатов.

Физика один из предметов естественнонаучного цикла, в преподавании которого возможно успешно развивать и продолжать формировать познавательные универсальные учебные действия, по средствам использования разных видов деятельности учащихся на уроках и во внеурочной деятельности.

В процессе обучения физике в школе учителя используют демонстрационные опыты, лабораторные работы, фронтальные опыты, экспериментальные задачи, которые активизируют познавательную

активность учеников. Любой физический эксперимент знакомит учащихся с экспериментальными методами исследования, соответствующие циклу познания. Систематизирует имеющиеся предметные знания и помогает добывать самостоятельно новые. И позволяют формировать общеучебные, логические познавательные универсальные учебные действия. Систематическое использование физических экспериментов и опытов позволяет учителю физики формировать и развивать все виды познавательных универсальных учебных действий. Обучающиеся следуя циклу познания, учатся ставить перед собой цели эксперимента, выделять необходимый план проведения своей экспериментальной деятельности и достигать поставленных перед собой целей.

Следует отметить, что выбор формирования тех или иных УУД зависит от психологических особенностей возраста обучающихся.

Обучающихся 7-8 класса можно отнести к следующему возрастному периоду к среднему школьному возрасту, другими словами к подростковому возрасту.

С целью рассмотрения психологических особенностей подросткового возраста, мы изучили работы следующих методистов: Л.С.Выгодский, И.В. Дубровина, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, Л.И. Божович.

В этом возрасте ученики испытывают необходимость в самостоятельной учебной деятельности, необходимость объяснения практической пользы теоретического материала, который им предоставляют на уроках. И.В.Дубровина отмечает, что мотивацию к учебной деятельности заметно снижается, в отличие от младшего школьного возраста, учебная мотивация средних школьников возрастает только в том случае, когда деятельность подростка связана с интересами к окружающему миру и его познанию; и если эта же деятельность будет выступать средством саморазвития и самопознания подростка. Именно в этом школьном возрасте наблюдается неустойчивая любознательность, ориентированная на личностные отношения и внутренний мир подростков [18].

Выгодский Л.С. утверждал, что именно в этом возрасте у подростков начинает формироваться абстрактное и логическое мышления. Следовательно, можно утверждать, что подростки способны выстраивать длинные логически связанные суждения, основанные на анализе. Именно в этом возрасте происходит формирование умения ставить перед собой цели, развитие силы воли подростков, умение выдвигать гипотезы и проверять их состоятельность. Специалисты, отмечают, что у обучающихся 7-8 классов формируется способность делать выводы, основанные на собственных умозаключениях, развивается способность к рефлексии.

Происходят изменения в процессах чувственного познания: восприятие, внимание, память и воображение. Подростки приобретают способность к приемам логического запоминания и воспроизведения, повышается способность к обработке полученной информации [10].

Формирование самосознания личности ученика возможно только благодаря его самостоятельной деятельности. В этом возрасте у обучающихся обостряется чувство справедливости и равноправия, поэтому учителю на уроках физики целесообразно использовать эксперименты для индивидуальной и групповой работы учеников. Учитель должен предоставлять ученикам свободу в выражении своей уникальной точки зрения.

Грань между воображением и мышлением становится тоньше и многие школьники в этом возрасте испытывают потребность в творчестве, проявляющегося у каждого ученика в зависимости от его круга интересов.

Теоретическое мышление средних школьников находится на активной ступени своего развития, поэтому на уроках физики, логично вводить новые термины и понятия через наглядно-чувственное восприятие учащихся, в процессе их самостоятельной практической деятельности.

С учетом возрастных особенностей средних школьников и процесса обучения физике, мы отобрали наиболее приоритетные для формирования и развития познавательные универсальные учебные действия у учащихся, к ним относятся:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- создание алгоритмов деятельности;
- анализ объектов с целью выделения признаков;
- формулирование проблем;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

## **1.2. Учебный физический эксперимент как средство формирования познавательных универсальных учебных действий.**

Физика как экспериментальная наука опирается на фундаментальные эксперименты, которые подтверждают соответствующие физические законы, и объясняют физические явления. Ученые, методисты-физики разных поколений: Антипова И.Г., Ланге В.Н., Дика Ю.Н., Горячкин В.Н., Покровский А.А., Хорошавин С.А., Усова А.В., Шамало Т.Н., Шахмаев Н.М., Шилов В.Ф. Зуев П.В., Майер В.В., Надеева О.Г. и многие другие, предавали большое значение использованию учебного физического эксперимента в обучении физике.

Они, несмотря на компьютеризацию современного образовательного процесса, разделяют общее мнение о том, что необходимо преподавать физику в школе используя натурные физические эксперименты, в процесс реализации которых активно вовлекать самих учащихся и поощрять их самостоятельную экспериментальную деятельность.

Учащиеся, по их мнению, должны быть вовлечены в проведение эксперимента; как в проведение демонстрационных экспериментов, так простых физических опытов, в решение экспериментальных физических задач на каждом уроке физики.

Физические эксперименты - неотъемлемая часть процесса обучения

физике, поэтому задача каждого учителя разнообразить свои уроки достаточным количеством разнообразных видов физических экспериментов для формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся.

Федеральные государственные образовательные стандарты диктуют учителям так организовывать образовательный процесс, чтобы дети самостоятельно приобретали знания под руководством учителя, который больше не передает готовую информацию, а лишь направляет и контролирует образовательную деятельность каждого ученика по развитию и формированию универсальных учебных действий.

Изучение физики без использования эксперимента приводит к механическому запоминанию теоретических основ школьного курса физики. Современное общество требует от преподавателя физики других целей и задач.

Одной из задач, которые встают перед учителем в современном мире, является демонстрация взаимосвязи между теоретической физикой и практической физикой. Одновременно с этим, развитие универсальных учебных действий учеников на своем предмете. Самый важный вид деятельности, которому учитель должен обучить ребенка – умение обучаться.

Федеральные государственные стандарты современного общего образования предъявляют новые требования к преподаванию физики. Они определяют следующие цели изучения данного предмета в школе.

Цели изучения физики в основной школе:

1. Развитие интересов и способностей учащихся на основе реализации ими самостоятельной познавательной и творческой деятельности;
2. Понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
3. Формирование у учащихся представлений о физической картине мира [38].

Достижение, выделенных целей изучения физики в основной школе,



обеспечивается решением следующих задач:

- знакомство учащихся с циклом познания, в результате которого они приобретают знания о методах научного познания;
- приобретение учащимися знаний о физических явлениях и о величинах их характеризующих;
- формирование у учащихся исследовательских умений, в том числе организация и проведения физического эксперимента, лабораторной работы, умение проводить косвенные и прямые измерения с использованием физического оборудования;
- умение выделять достоверную информацию, умение проверять полученную информацию в ходе проведения эксперимента, понимание необходимости развития науки для технического прогресса;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки [38].

Достижение требуемых целей не возможно без систематического использования экспериментов на уроках физики. Будем отталкиваться от того, что эксперимент и наблюдение — начальная точка к познанию мира [27].

В ФГОС СОО прослеживается ведущая роль самостоятельной познавательной деятельности обучающихся на всех изучаемых в школе предметах. В предметах естественно научного цикла, в частности физике, такая деятельность может и должна быть организована в процессе проведения физических экспериментов.

В соответствии с циклом познания [33], включающего в себя четыре, замкнутые друг на друга, этапа:

- сбор и анализ научных фактов;
- формулирование гипотезы;
- создание модели;

– экспериментальная проверка гипотезы [33].

В параграфе 1.1 нами обосновано и выделены познавательные универсальные действия, необходимые для формирования у учащихся 7-8 классов. Нами проведен анализ умений и навыков, которые ученики приобретают в процессе экспериментальной деятельности и ПУУД.

Таблица, включающая в себя анализ их сравнения приведена ниже.

Таблица № 1

**Таблица сравнения, выделяемые нами познавательные УУД с экспериментальными навыками и умениями**

ПУУД	Навыки и умения, развиваемые в процессе проведения физического эксперимента
Общеучебные: <ul style="list-style-type: none"><li>самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</li><li>поиск и выделение необходимой информации;</li><li>создание алгоритмов деятельности.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>умение и навыки наблюдения за физическими явлениями или процессами;</li><li>составление индивидуального плана по реализации эксперимента.</li></ul>
Логические: <ul style="list-style-type: none"><li>анализ объектов с целью выделения признаков.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>навыки сбора информации, при проведении эксперимента;</li><li>использование физического оборудования и их паспортов.</li></ul>
Действия постановки и решения проблемы: <ul style="list-style-type: none"><li>формулирование проблем;</li><li>самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>формулирование гипотезы эксперимента, умение делать выводы и умозаключения по результатам эксперимента;</li><li>самостоятельное выделение обучающимися необходимого оборудования для решения поставленной перед цели;</li><li>поиск неординарных способов решения конкретной задачи.</li></ul>

Учащиеся в ходе проведения физического эксперимента «проходят» весь цикл познания, иногда не единожды, что позволяет сформировать и развивать необходимые нам, познавательные универсальные учебные действия. В этом случае, эксперимент будет выступать и как средство

наглядности, и как источник новых знаний, активизирующий мыслительные процессы обучающихся.

В процессе проведения физических экспериментов ученики овладевают экспериментальным методом познания окружающего мира, тем самым познают природные и физические явления на более качественном уровне, благодаря самостоятельному наблюдению, сбору информации, анализу полученных данных, обучающиеся учатся самостоятельно высказывать гипотезы, выстраивать пути решения выдвинутой ими гипотезы и экспериментально проверить ее достоверность.

Физический эксперимент, в соответствии с циклом познания, является либо проверкой выдвинутой гипотезы, либо предшествует ее выдвижению. При этом ученики учатся планировать и проводить эксперимент, используя физическое оборудование, если он этого требует, выполнять необходимые измерения, собирать и обрабатывать накопившиеся в ходе его проведения информацию, и корректировать в случае неудачи или неудовлетворительного результата свою деятельность, в этом случае физический эксперимент будет выступать для школьников источником новых истинных знаний.

Как правило, эксперимент на уроке физики является иллюстрацией явлений или проверкой законов. С помощью эксперимента ученик получает знания о физических явлениях и законах непосредственно из окружающего мира. К нему приходит понимание смысла этих физических законов и их связей с миром.

Экспериментальный метод в связи со своей высокой наглядностью и активной познавательной деятельностью учащихся является очень эффективным.

Нами были изучены встречающиеся определения эксперимента, выделено определение наиболее соответствующие авторской позиции.

По Беспалько В.П. «Эксперимент - вид деятельности человека, связанный с чувствами и практическими действиями. Это преднамеренное воспроизведение ситуации или объекта познания, это опыт, с помощью

которого в управляемых и контролируемых условиях ведется исследование».

Преимущество экспериментальных заданий в том, что они формируют способность применять знания базового курса физики в ситуациях неопределенности, неясности пути решения. Выполняя их, ученики приобретают необходимые умения: самостоятельно ставить цели и искать пути их достижения, выдвигать идеи и гипотезы, разрабатывать план проведения опыта и собирать экспериментальные установки, измерять физические величины и выбирать метод оценки погрешностей, объяснять результаты своих опытов и наблюдений и делать выводы.

Различают следующие виды физического эксперимента:

1. Демонстрационный эксперимент.
2. Лабораторные работы.
3. Фронтальные опыты.
4. Экспериментальные задачи.
5. Внеклассные эксперименты [29, 30].

В работе Т.Н. Шамало отмечено, что в процессе использования эксперимента формируются практические навыки и создаются представления учеников о связи теории физики и реального мира. Поэтому при проведении уроков физики очень важно учителю, использовать экспериментальные работы (фронтальные, физические практикумы, простые опыты) для формирования у учащихся умений для познания окружающего мира.

Физические эксперименты на уроках призваны развивать определенные навыки и умения у учеников, например:

- умение наблюдать;
- умение переработать полученную информацию;
- умение анализировать результаты экспериментов;
- умение планировать.

Прежде всего, развития различных умений у учеников достигается вовлечением их в процесс обучения. Учебный физический эксперимент позволяет формировать интерес к изучению физики, развивать

экспериментальные умения школьников, что, безусловно, очень важно для эффективного усвоения теоретических обобщений физики [69, 70, 71].

Универсальные учебные действия помогают в развитии у обучающихся следующих навыков: умение строить логически правильные высказывания, умение ставить цели и умение находить пути их достижения, умение самостоятельного поиска информации, умение ставить логически правильные вопросы и т.д. Все эти умения развиваются в процессе постановки и реализации учебных физических экспериментов, в особенности экспериментальных задач.

Методисты, на сегодняшний день, термину «экспериментальная задача», дают несколько отличающихся определений. Мы в нашей работе, остановились на определении Зуева П.В.: «экспериментальной задачей называется небольшая проблема при постановке, решении или проверке которой используется эксперимент». [Учебная физика, 2000 год].

Проблеме классификации экспериментальных задач занимались многие методисты: Антипин И.Г., Усова А.В., Киселёв В.В., Козлов С.А., Знаменецкий У.П., Каменецкий С.Е., Мошков С.С., Майер Р.В.. Изучив литературу по данной тематике, нами были определены наиболее распространенные классификации, приведенные нами ниже.

В пособии для учителей «Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах» Антипин И.Г., разделяет экспериментальные задачи на несколько групп, выделяя их по критерию – степени участия обучающихся в процессе решения задач.

1. Задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые физические величины, либо использовать паспортные данные приборов (реостатов, ламп, электроплиток и т.д.), либо экспериментально проверять эти данные [2, стр. 7-8].

2. Задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами. [2, стр. 7-8].

3. Задачи, в условии которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать его результат. Такие задачи способствуют воспитанию у учащихся критического подхода к своим умозрительным выводам [2, стр. 7-8].

4. Задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать, или собрать электрическую цепь, сконструировать установку из готовых деталей в соответствии с условиями задачи. Решение таких задач требует от учащихся творческого мышления, смекалки [2, стр. 7-8].

5. Задачи на глазомерное определение физических величин с последующей экспериментальной проверкой правильности ответа. Такие задачи помогают ученику предварительно оценивать результаты измерений и тем самым правильно выбирать нужные для опыта приборы и инструменты [2, стр. 7-8].

6. Задачи с производственным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы. Такие задачи можно разбирать во время экскурсий, работы в учебных мастерских, а также на уроках, используя для этого различные инструменты, приборы и технические модели [2, стр. 7-8].

В методическом пособии «Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах» Антипин И.Г. писал, что не существует четкой классификации экспериментальных задач, и что приведенная им классификация условна, так как резких границ между отдельными группами экспериментальных задач нет.

В практикуме по решению физических задач, Усова А. В. и Тулькибаева Н. Н. выделяют экспериментальные задачи, в которых:

1. Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ.
2. Эксперимент используется для создания определенной проблемной ситуации.

3. Эксперимент используется для иллюстрации описанного явления или закона.

4. Эксперимент используется для проверки полученного результата. [63].

Изучив литературу по данному вопросу, можно выделить следующую классификацию экспериментальных задач:

1. Качественные экспериментальные задачи

Прежде всего, к таким задачам можно отнести экспериментальные задачи, не требующие математических расчетов и проведения измерений учащимися. Решение таких задач предполагает объяснение наблюдаемых явлений и предсказания их до выполнения эксперимента преподавателем. Иными словами, при решении задач этого типа учащимся необходимо разобрать задачу и обосновать свое решение, приведя весомые аргументы в пользу своего варианта ответа.

2. Количественные экспериментальные задачи

Это такие задачи, при решении которых учащимся необходимо провести математическую обработку данных, полученных ими в результате самостоятельного проведения эксперимента.

3. Творческие экспериментальные задачи или задачи исследовательского уровня

При решении творческой экспериментальной задачи ученику дан определенный набор оборудования, которое можно использовать для проведения эксперимента. Известен объект исследования, сформулирована цель эксперимента. Инструкция по выполнению экспериментальной задачи не прилагается. Т.е. ученику необходимо самостоятельно найти пути, которые приведут к решению задачи; самостоятельно продумать план своих действий; снимать показания и обрабатывать результаты своего эксперимента самостоятельно [40, 46, 62, 63].

Использование экспериментальных задач в обучении физики удовлетворит следующие требования ФГОС к физическому образованию

общеобразовательной школы:

1) Обучающиеся на личном примере увидят связь между явлениями природы и физическими законами; между открытием физических законов и явлений и техническими инновациями, развитием техники. Познакомятся с принципами научного познания окружающего мира. Благодаря более глубокому пониманию законов физики и физических явлений у обучающихся сформируется научное мировоззрение.

2) Следуя научному циклу познания, в ходе решения экспериментальной задачи, ученики приобретают базовые знания о физических законах, у них формируются представления о законах механики, электродинамике. Ученики обрабатывают полученную самостоятельно опытным путем информацию, анализируют ее и представляют в виде схем и таблиц.

3) В процессе решения экспериментальной задачи, обучающиеся применяют необходимые навыки исследовательской деятельности, самостоятельно проводят косвенные или прямые измерения физических величин с использованием физического измерительного оборудования. Приобретают навыки измерения погрешностей любых проводимых измерений [38].

Исходя из методических рекомендации по решению экспериментальных задач (Киселев В.В., Козлов С.А., Усова А.В., Зуев П.В., Шамало Т.Н. и многих других), нами выделены методические рекомендации, направленные на конкретные действия учащихся при решение экспериментальных задач:

- конкретизировать цель задачи, разбить сформулированную цель на совокупность отдельных заданий;
- выделить пути решения выделенных заданий, и отобрать наиболее оптимальные из них;
- продумать последовательность выполнения заданий и составить подробный план действий;



- осуществить оптимальный выбор необходимого оборудования и материалов для решения экспериментальной задачи;
- разработать таблицы для протокольных записей и математической обработки экспериментальных результатов;
- обобщить результаты исследований, обосновать и сформулировать заключение по исходной проблеме [40, с. 3-4].

Общим алгоритмом решения экспериментальной задачи по физике является следующая последовательность действий:

1. Анализ физического явления, описанного в задаче: выделение физических объектов, о которых идет речь в задаче, определение качественных характеристик этих объектов, рассмотрение физических процессов, в которых они участвуют.

2. Выдвижение и обоснование гипотезы.

3. Определение цели эксперимента.

4. Построение теоретической модели эксперимента: расчет и проектирование экспериментальной установки, определение количественных связей и соотношений между различными физическими величинами, посредством физических законов; выполнение чертежа (схемы, рисунка) с обозначением всех данных и искомых величин.

5. Реализация эксперимента и экспериментальная проверка гипотезы, математическое (графическое) описание данных эксперимента.

6. Арифметический расчет физических величин и теоретическое обоснование экспериментальных данных.

7. Оценка физических величин и (или) физических явлений.

На сегодняшний день в научно-методической литературе разработана достаточно большая база экспериментальных задач разного уровня сложности и методика их решения, поэтапное применение которых в учебном процессе позволит развивать у школьников экспериментальные умения, формировать нестандартное мышление и творческие способности [25, 40, 47, 48, 49, 63].

В среднеобразовательной школе, каждый преподаватель физики, на своих уроках, безусловно, использует физический эксперимент как средство обучения в той или иной форме. Для расширения границ мышления учащихся, мы считаем, что целесообразно использовать физические экспериментальные задачи, как в учебное время, так и внеучебной деятельности учащихся. Использование экспериментальных задач исследовательского уровня на факультативах по физике дает возможность увлечь учащихся наукой, техникой, опытами и экспериментами.

- экспериментальные задачи – осознанная самостоятельная часть работы ученика, которая способствует осознанному изучению и повторению одновременно нескольких разделов курса физики;
- экспериментальные задачи развивают способность учеников к освоению и применению практических и теоретических знаний, навыков и умений, которые пригодятся в дальнейшей жизни;
- способствуют развитию самостоятельного планирования и принятия самостоятельного решения в ходе экспериментальной задачи;
- учитель сможет развить умение задавать, конкретизировать, формулировать вопросы и ответы (выводы) с помощью качественных экспериментальных задач;
- способствует поиску учениками решения экспериментальных задач, не только новыми способами и новыми путями, но и решения задач на новых аппаратных средствах;
- усиливают тягу у обучающихся к самостоятельному поиску необходимой информации, для решения экспериментальной задачи;
- разрабатывать стратегию своих действий направленных на получение достоверных результатов, решения задач и поставленных целей.

Исходя из вышесказанного, мы считаем, что экспериментальные задачи являются полифункциональным инструментом для формирования познавательных учебных действий учащихся. И позволяет развивать такие

познавательные универсальные учебные действия как: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; создание алгоритмов деятельности формулирование проблем; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

### **1.3. Анализ методической литературы по проблеме формирования ПУУД на уроках физики**

Формирования познавательных универсальных учебных действий остается на сегодняшний день востребованной темой в методике преподавания физике. Ранее формированием познавательной деятельности занимались такие исследователи как: Голин Г.М., Шаронова Н.В., Бубликов С.В., Мултановский В.В., Ефименко В.Ф., однако методика формирования познавательных универсальных учебных действий на сегодняшний день не разработана.

Профессор Мултановский В.В. в своей докторской диссертации отмечал, что для получения обучающимися знаний в современном мире необходимо на уроках физики использовать теоретические обобщения. С их помощью обучающиеся смогут приобрести систему знаний о мире, а не отдельные, разрозненные не связанные факты и законы, которые не будут согласовываться с окружающим миром [55].

В своей диссертации Шаронова Н.В. утверждает, что учителя образовательных организаций должны формировать мировоззрение обучающихся, на основе философского опыта познания мира. Что будет способствовать пониманию обучающимися окружающего их мира и происходящих процессов с точки зрения своей позиции [73, 74].

Формирование мировоззрения должно, по ее мнению, достигаться с помощью проверки физических законов с помощью проведения физического эксперимента, в ходе которого обучающиеся с помощью учителя осознают взаимосвязь философии и физики, а также других школьных дисциплин.

Голин Г.М. в своих трудах, также, придерживается мнения о том, что

для повышения эффективности обучения физике в средней школе, необходимо формировать у обучающихся целостную научную картину мира. Одним из условий повышения эффективности обучения, по его мнению, является активизация познавательной деятельности ученика по средствам его включения в процесс получения знаний, за счет повышения личного интереса к изучаемому предмету [12, 13, 14].

Ефименко В.Ф. в своих работах отмечает необходимость синтеза физики и других учебных дисциплин для полноты формирования научных знаний о мире. Особую роль в формировании системы знаний и естественнонаучной картины мира он отводит философии, как науки, с ее методами познания мира [19].

Бубликов С.В. в своей диссертации «Методологические основы вариативного построения содержания обучения физике в средней школе» раскрывает сущность вариативного построения обучения и выделяет особую роль личностно-ориентированному обучению учащихся на уроках физике [5, 6].

Он так же, как Голин Г.М., Ефименко В.Ф., Шаронова Н.В., отмечает необходимость проводить параллели современной физики с ее выдающимися научными достижениями и фундаментальных основ науки, изучаемых в курсе средней школе. Личностно-ориентированное обучение позволит, по его мнению, активизировать познавательную деятельность обучающихся, что должно выражаться в последствие в углубление некоторых аспектов учебного материала. Позволяет ученикам и учителю составить и отследить индивидуальные траектории обучения школьников.

Проводя аналогии между методическими аспектами обучения физике, выделенными данными исследователями-методистами и современными образовательными стандартами, можно выделить ряд сходственных черт.

В ФГОС основного общего образования отражаются предметные, межпредметные и личностные результаты обучения в средней школе.

Одним из предметных результатов изучения физики - « формирование

научного мировоззрения как результат основ строения материи и фундаментальных основ физики» [64, 65] ранее проблему становления научного мировоззрения решали такие методисты как Голин Г.М., Ефименко В.Ф., Шаронова Н.В., Бубликов С.В. и многие другие.

Обобщая вышеперечисленное, мы сделали вывод о том, что методисты Голин Г.М., Ефименко В.Ф., Шаронова Н.В., Бубликов С.В. и многие другие подготовили в своих научных исследованиях предпосылки для перехода от формирования знаний, умений и навыков к формированию у обучающихся в средних образовательных организациях универсальных учебных действий.

## **ГЛАВА 2. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ**

### **2.1. Диагностические цели как основа формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся**

Формирование познавательных универсальных учебных действий возможно только при проведении систематических уроков направленных на развитие конкретных учебных действий. Учителю необходимо заранее конкретизировать необходимые для развития у учащихся познавательные универсальные учебные действия и разрабатывать учебную программу, включающую в себя проведение необходимых для их формирования экспериментов, в том числе экспериментальных задач. Тогда, планируя свою обучающую деятельность педагог, прежде всего, учитывает цели, которые ставит перед ним примерная учебная программа и ФГОС и выделенные им ранее познавательные универсальные учебные действия. Поэтому цели урока учителю необходимо формулировать как можно конкретнее, исходя из желаемых результатов сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся, заключающихся в правильной организации деятельности ученика и преподавателя во время всего учебного процесса.

Исходя из вышесказанного, мы считаем, что для полноценного формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов, учителю физики необходимо выделять диагностические цели на каждого урока.

Диагностическими целями, называют цели, поставленные так, что они допускают объективный и однозначный контроль степени их достижения. В своем труде «Слагаемые педагогической технологии», Беспалько В.П. говорил о диагностической цели следующее: «Цель в педагогической системе должна быть поставлена диагностично, т. е. настолько точно и определенно, чтобы можно было однозначно сделать заключение о степени ее реализации и

построить вполне определенный дидактический процесс, гарантирующий ее достижение за заданное время» [3, с. 30].

Достижение поставленных учителем перед обучающимися целям возможно лишь при формулирование и выделение диагностических целей каждого урока. Учителем должна быть проведена систематическая работа над формулированием и дальнейшим выполнением диагностических целей, которые заключаются в сжатом основном содержание конкретного урока физики. ФГОС выделяет предметные и метапредметные цели обучения физике, которые должны совпадать и не противоречить диагностическим целям выделяемым учителем. Физика является основным предметом школьного естественнонаучного цикла, которая формирует познавательные универсальные учебные действия в процессе обучения физике. Уроки физики направлены на самостоятельную экспериментальную деятельность обучающихся в ходе, которой они приобретают навыки постановки целей и задач, выделения плана своей деятельности, углубляют предметные знания и знания из смежных наук, таких как математика, химия, биология.

Для конкретизации диагностических целей, выделяемых учителем, мы определили следующий алгоритм:

- Формулировка содержания конкретного урока.
- Формулируем диагностические цели, отвечая на следующие вопросы:
  1. Какие знания о физических законах, закономерностях обучающиеся приобретут на данном уроке.
  2. Какие познавательные универсальные учебные действия сформируются на данном уроке.
  3. Какие самостоятельные способы получения достоверной информации предусматривает Ваш урок.
  4. Какая самостоятельная деятельность учеников будет способствовать развитию познавательных универсальных учебных действий на Вашем уроке.

Для полноценного развития познавательных универсальных учебных действий на уроках физики необходимо не только выделить диагностические цели каждого урока, но и проводить регулярные диагностики и мониторинг результатов обучения. Диагностикой обучения, называется процесс выявления, оценки и сравнения, на том или ином этапе обучения, результатов учебной деятельности учеников, с заданными требованиями учебных программ. Диагностика является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Использование на уроках физики всех видов эксперимента обеспечивает формирование следующих, выделенных нами, познавательных универсальных действий:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- создание алгоритмов деятельности;
- анализ объектов с целью выделения признаков;
- формулирование проблем;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

Успешное формирование познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения физике возможно при систематическом составлении, учителем диагностических целей, выделяя их на каждом уроке. Реализуя конкретные диагностические цели учитель осуществляет государственные образовательные стандарты (ФГОС) и развивает познавательных универсальные учебные действия обучающихся.

Каждый учитель при подготовке к проведению урока, выделяет собственные диагностические цели урока, соответствующие ФГОС, и выбирает подходящие пути для их реализации.



Мы считаем, что диагностические цели, заключающиеся в формировании познавательных универсальных учебных действий целесообразно осуществлять по средствам физического эксперимента, в том числе регулярное использование экспериментальных задач.

Реализуя диагностические цели с помощью экспериментальных задач у обучающихся будут успешно сформированы познавательные универсальные учебные действия, выделенные нами ранее. Используя систематически экспериментальные задачи, учитель может без труда достигать следующих диагностических целей:

- самостоятельное получение учениками знаний о мире, формирование научного мировоззрения;
- умение учениками использовать физическое оборудование для получения прямых и косвенных измерений; расчет погрешностей;
- показать взаимосвязь фундаментальных физических законов и природных явлений происходящих в повседневной жизни;
- развитие самостоятельного поиска учениками необходимой информации и самостоятельная проверка полученной информации на достоверность;
- умение ставить учебную цель, выделять пути необходимые для ее достижения, описание методов и способов решения встречающихся на пути реализации целей проблем.

Во время проведения уроков физики с систематическим использованием физических экспериментов и экспериментальных задач, предложенные ученикам задачи, эксперименты и лабораторные работы вызывают у учащихся интерес, побуждают (мотивируют) к самостоятельной деятельности. У учащихся появляется интерес, как в дальнейшем при решении таких же задач, так и решение их внеучебной деятельности, появляется интерес к науке и творчеству. Регулярное самостоятельное решение учениками экспериментальных задач, участие в организации и

проведение физических экспериментов, лабораторных и практических работ обеспечивает формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся.

## **2.2. Принципы и основы отбора физических экспериментов для формирования познавательных универсальных учебных действий**

В настоящее время, для получения аттестата об основном общем образовании ученикам необходимо сдать государственную итоговую аттестацию. Для 9-ков она заключается в сдаче ОГЭ. Основной государственный экзамен по физике включает в себя задание двух частей, вторая часть состоит из нескольких расчетных и качественных задач, а так же включает в себя лабораторную работу. Следовательно, учитель должен подготовить учеников не только к решению расчетных задач по своему предмету, но и к самостоятельному проведению лабораторных работ, проведение которой включает в себя постановку цели работы, составление плана, непосредственное проведение лабораторной работы (снятие необходимых показателей и использование лабораторного оборудования для достижения поставленных целей). Чтобы учащиеся не испытывали затруднения при проведении лабораторной работы на ОГЭ по физике у них необходимо формировать, выделенные нами, познавательные универсальные учебные действия, начиная с самых первых уроков физики в 7 классе и продолжать их развитие на протяжении всего курса физики.

Обучение физике в средней школе должно обеспечить всестороннее развитие школьников, учитывая их психологические и физиологические особенности развития. Для успешного формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках физики, необходимо придерживаться следующих требований при отборе содержания урока:

1. Содержание урока должно иметь направленность на самостоятельную практическую деятельность учеников.
2. Содержание направлено развитие универсальных учебных действий.

3. Содержание направлено на удовлетворение учебных потребностей обучающихся.

Зуев П.В. в диссертации «Теоретические основы повышения эффективности деятельности учащихся при обучении физике» отмечает, что повышение эффективности обучения физики возможно при реализации принципов:

- ориентации на образовательные потребности школьников;
- диагностичности цели учебно-познавательной деятельности;
- взаимосвязи и расширенного взаимодействия субъектов обучения;
- значимости полученных результатов и др.

В этом случае учитываются и реализуются закономерности:

- зависимость качества результатов обучения от способа приобретения знаний и умений;
- зависимость уровня школьного физического образования от характера взаимодействия (взаимосвязи основного и дополнительного образования);
- зависимость результатов обучения от познавательной самостоятельной активности школьников [22].

Изучив литературу по рассматриваемой проблеме, мы выделили принципы и критерии отбора физического эксперимента для его реализации в процессе формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения физике.

1. Принцип соответствия содержания учебного материала по физике научному уровню и удовлетворяющему познавательные потребности обучающегося.
2. Принцип взаимосвязи всех иллюстрируемых и изучаемых законов, явлений с жизнью.
3. Принцип гуманитаризации содержания учебного материала.

По нашему мнению, основополагающими факторами при отборе учителем учебного материала, используемого на уроках, должны являться:

- логика изучения учебного предмета физики;
- методы познания, лежащие в основе науки физики;
- культурологическая направленность учебного физического материала.

Для повышения эффективности отбора учебного материала, мы предлагаем использовать критерии, выделенные Зуевым П.В. в диссертации:

- целостность (полнота), определяемая необходимостью и достаточностью учебного материала для объяснения изучаемых физических явлений;
- фундаментальность, характеризуемая наличием системы основных физических знаний;
- методологическая направленность, которая обеспечивается изучением методов познания и методов науки физики;
- оптимальный объем учебной информации, определяемый возрастными и индивидуальными возможностями учащихся в усвоении учебного материала и Государственным стандартом;
- культурологическая направленность, которая даст возможность показать значимость науки физики в системе общечеловеческой культуры [22].

Успешное формирование универсальных учебных действий в большей степени зависит от того, что и как будут делать учащиеся на уроке и вне его, от выбора предложенных им форм и методов обучения.

В работе, нами выделены в соответствии с требованиями ФГОС, требования предъявляемые к отбору содержания и организации самостоятельной деятельности учеников в курсе физики общеобразовательной организации.

1. В процессе обучения физике необходимо использовать как урочную, так и неурочную деятельность.

Разнообразие использованных на уроках и внеурочной деятельности физических экспериментов, таких как домашние экспериментальные задания, фронтальные лабораторные работы, демонстрационный эксперимент, домашние простые опыты, экспериментальные задачи, регулярно проводимые учителем совместно с учениками, благоприятно отражается на формировании экспериментальных умений и навыков; формированию универсальных учебных действий.

2. Формы и методы учебного процесса должны быть направлены на формирование универсальных познавательных учебных действий.

Каждый урок физики должен сопровождаться включением исследовательских элементов, самостоятельной практической деятельности учеников. В ходе проведения физического эксперимента ученики выделяют цель, план работы, осуществляя который проводят измерения и необходимые расчеты, анализируют полученные экспериментальным путем значения, оценивают их и делают вывод.

3. Задания должны иметь практическую направленность.

Лабораторные работы, домашние эксперименты, простые опыты, качественные и расчетные экспериментальные задачи.

4. Формы и методы обучения должны быть разнообразными.

На уроках физики существует уникальная возможность объединять физический эксперимент и расчетные задачи. Благодаря разнообразным вариациям использования физического эксперимента, ученики постоянно меняют свою деятельность, переключая внимание с одного вида деятельности на другой.

5. Учебная деятельность должна быть направлена на самостоятельную деятельность ученика [65].

Обучающиеся в школе должны научиться самостоятельно, получать необходимую информацию и проверять ее. Самостоятельно под руководством учителя выстраивать образовательные маршруты.

Изучив учебно-методическую литературу по данной теме [23, 37], отобраны различные наиболее эффективные виды учебно-познавательной деятельности по формированию познавательных учебных действий: учебная конференция, метод проектов, домашние эксперименты и наблюдения, которые будут приведены ниже.

#### I. Участие в учебных конференциях.

Учебная конференция - форма организации обучения, при которой реализуется индивидуальный подход в обучении. Ученик выбирает тему для изучения исходя из своих личных интересов, благодаря этому наблюдается заинтересованность обучающегося в данной деятельности, что положительно влияет на формирование таких познавательных универсальных учебных действий как, выделение целей, составление плана учебной деятельности, умение найти решение для возникающих в процессе проблем.

Изучив литературу [23, с. 44], мы выделили примерный алгоритм, следуя которому обучающийся может подготовиться к учебной конференции.

1. Выбрать тему.
2. Изучить и проанализировать литературу по выбранной теме.
3. Составление плана сообщения на конференции по выбранной теме.
4. Разработка простого опыта, наглядных пособий.
5. Презентация (в произвольной форме) [23, с. 44].

В процессе подготовки и проведение учебной конференции, у учащихся формируются коммуникативные УУД, регулятивные УУД и познавательные УУД.

#### II. Проектная деятельность.

Метод проектов – способ организации учебно-познавательной деятельности учащихся, который позволяет привлечь их внимание и интерес к изучаемому предмету при условии, что выбранный ими проект является

посильным для них, и в процессе работы над его выполнением они получают полезные, применимые на практике знания, умения и навыки [37, с. 50].

Методисты выделяют следующие функции метода проектов:

- развитие умения самостоятельно получать знания и применять их в практической деятельности;
- развитие информационной грамотности обучающихся;
- поддержание мотивации учеников на изучение предмета, по которому ученик выполняет исследовательский проект;
- развитие и углубление предметных знаний обучающихся;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- развитие исследовательских навыков самостоятельной деятельности.

Результатами написания учениками исследовательского проекта является развитие познавательных универсальных учебных действий, таких как самостоятельное выделение цели, планирование результатов, разработка конечного продукта исследования, самоанализ по проделанной работе[37, с. 51].

### III. Домашние эксперименты и наблюдения.

Регулярное выполнение домашних экспериментов и наблюдений позволяет углубить предметные знания обучающихся, показать взаимосвязь физических законов и окружающего мира. Ученики приобретают опыт самостоятельной практической деятельности, выражающейся в конструировании и реализации физических моделей.

Домашний физический эксперимент, возможно, предлагать ученикам в разном виде, например:

- провести качественный анализ предлагаемого опыта;
- решение качественной экспериментальной задачи;
- решение расчетной экспериментальной задачи;
- исследование наблюдаемого физического явления.

Нами выделен возможный план проведения домашнего эксперимента:

1. Сформулируй цель эксперимента и гипотезу исследования.
2. Определи условия необходимые для достижения цели.
3. Выстрой схему проведения эксперимента.
4. Напиши подробный план реализации эксперимента.
5. Пошагово осуществи план эксперимента.
6. Проведи необходимые измерения, зафиксируй результаты.
7. Проанализируй результаты эксперимента, сделай вывод.
8. Свяжи эксперимент с изученными явлениями, теориями, законами.

При измерение физических величин, ученикам можно придерживаться следующему плану:

1. Определите величины для измерений.
2. Определите физическое оборудование и приборы для измерения выделенных ранее физических величин.
3. Определите максимальное и минимальное значения шкалы измерительного прибора и цену его деления.
4. Определите условия правильного отсчета показаний.
5. Проведите прямые измерения, и запишите их результаты.
6. Определите погрешность полученных измерений [28, с. 22].

IV. Решение экспериментальных задач и проведение лабораторных работ.

Выполняя лабораторные работы, ученики знакомятся с циклом познания. В процессе проведения работы, обучающиеся приобретают практические навыки работы с физическим оборудованием, учатся измерять физические величины и рассчитывать погрешность измерений. Обучающиеся при выполнении лабораторной работы получают опыт самостоятельной организации и реализации необходимого физического эксперимента, выдвигают гипотезы и делают вывод по полученным данным.

V. Выполнение физических диктантов.

Сегодня наблюдается тенденция в общеобразовательных организациях



на развитие такой учебно-познавательной деятельности как выездные экскурсии на промышленные организации, заводы, узкопрофильные организации; участие в учебных конференций разных уровней, участие в научных семинарах, олимпиадах и конкурсах.

Применение учителем при организации практической деятельности обучающихся различных видов физических экспериментов повышает самостоятельность, активность учеников.

Регулярное использование учителем в своей практической деятельности всех видов школьного эксперимента должно привести к повышению творческой активности учеников, их большей самостоятельности и развитию у них познавательных универсальных учебных действий.

Обучающиеся на уроках физики и других предметах естественнонаучного цикла (химия, биология) имеют уникальную возможность самостоятельно под руководством учителя выполнять лабораторные работы и решать в ходе исследовательских уроков экспериментальных задач. Ученики самостоятельно выделяют цель эксперимента, план собственных действий, находят необходимые пути для решения и преодоления встречающихся для них затруднений при решении экспериментальной задачи.

Мы считаем, что постоянное, систематическое вкрапление физических экспериментов, в том числе экспериментальных задач в уроки физики, способствует формированию и развитию познавательных универсальных учебных действий обучающихся.

### **2.3. Мониторинг сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся 7-8 классов**

Формирование познавательных универсальных учебных действий является основной задачей общеобразовательных организаций, для успешного формирования учителям и администрации школ, необходимо постоянно проводить мониторинг уровень их сформированности [64, 65].

Мониторинг должен проводиться в течение всего процесса обучения. Успешное формирование познавательных универсальных учебных действий зависит от качества проведенного мониторинга и от составленной по результатам мониторинга корректировки образовательных программ.

Методисты, на сегодняшний день, не разработали единую систему оценивания уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий. Это становится очевидным после анализа методической литературы [1, 65]. Для устранения проблемы мониторинга ПУУД, нами предложены критерии и методы, способствующие оцениванию уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий.

Изучив литературу [1, 39],нами сформулированы принципы оценивания ПУУД обучающихся:

1. Принцип приоритетности (отбор более значимых оцениваемых качеств).
2. Принцип декомпозиции (оценивание в комплексе).
3. Принцип эталонности (определение эталона каждого структурного компонента для сравнения с ним при оценки сформированности познавательных универсальных действий).
4. Принцип нормирования (приведение всех разно размерных структурных компонентов к одной размерности).

Мониторинг сформированности познавательных универсальных учебных действий подразумевает выделение общих для всех критериев, по которым будет проводиться оценка уровня их сформированности.

Изучив методическую литературу, нами были отобраны наиболее эффективные, по-нашему мнению, критерии оценивания сформированности познавательных универсальных учебных действий:

1. Содержание.
2. Развитие коммуникативных навыков.
3. Усвоение научных знаний.
4. Научное исследование.
5. Обработка информации.
6. Самостоятельная экспериментальная деятельность.

Нами, выделены критерии устного ответа по физике учащихся 7-8 классов:

- умение описывать и анализировать физические явления, происходящие в повседневной жизни; объяснять причины их возникновения; объяснение физических явлений с точки зрения современной научной картины мира;
- уметь применять физические законы для решения задач разного уровня сложности;
- знать определение и формулы изучаемых физических величин, единиц измерения;
- умение видеть и описывать взаимосвязь между природными и физическими явлениями и законами, выстраивать логические суждения о взаимосвязи природных явлений и общества;
- уметь оперировать знаковыми символами;
- умение получать необходимую достоверную информацию из различных источников;
- умение самостоятельно выявлять цель и планировать свою деятельность, направленную на достижение целей;
- умение высказывать гипотезы, выделять методы и средства для ее проверки, уметь делать выводы.

Процесс обучения физике в общеобразовательных организациях сопровождается решением физических задач, направленных на развитие предметных результатов обучения. Ученики должны освоить требования к оформлению задач, записи условия задачи и решения. Развитие учителем этих навыков, будет происходить успешнее, если выделить критерии, которым ученики должны придерживаться при решении физических задач:

- записывать и переводить единицы измерения в СИ;
- понимание физической сущности описываемых процессов;
- понимание, какими физическими явлениями или законами, из каких разделов физики описываются процессы, представленные в условии задачи;
- умение решать задачу в общем виде, выполняя проверку наименований, подставлять и получать численный ответ;
- оценивать полученный числовой результат на достоверность;
- понимать, как будут изменяться результаты решения при внесении изменений в условие задачи.

Каждый урок физики должен быть сконструирован таким образом, чтобы ученики впоследствии не испытывали затруднения с решением физических задач, и их решение соответствовало выделенным нами критериям.

Для оценки знаний и умений применяются различные методы диагностики.

Изучив методическую литературу, мы выбрали, методы оценивания сформированности познавательных универсальных действий, такие как тестирование, листы самодиагностики, метод Дж. Келли, которые наиболее подходят для оценивания сформированности познавательных универсальных учебных действий.

#### I. Тестирование

Сформированность познавательных универсальных учебных действий можно с помощью тестирования, применяя задания открытого типа. Такие

задания подразумевают самостоятельное составление учеником подробного алгоритма или плана действия. Например, такие тестовые задания могут иметь следующее содержание:

1. Составьте подробный план решения экспериментальной задачи.
2. Выделите цель исследования и обоснуйте ее актуальность.

## II. Анкетирование

Анкетирование предполагает задания с вариантами ответов.

## III. Анализ практических работ

## IV. Наблюдение за деятельностью учащихся

## V. Беседа

## VI. Листы самодиагностики школьников

Заполнение листов самодиагностики учениками предполагает систематическое самостоятельное отслеживание учениками, выделенных в листах качества. Ученик на протяжении процесса обучения физике заполняет дневник, в котором отмечает умения, которые он приобретает в учебном процессе.

1. Умею находить необходимую информацию, используя разные источники.
2. Умею анализировать полученную информацию и делать выводы.
3. Умею представлять полученную информацию разными способами (таблица, график).
4. Умею читать диаграммы, таблицы и графики.
5. Умею формулировать гипотезу исследования.
6. Умею выбирать объект для проведения исследования.
7. Умею самостоятельно проводить физические эксперименты.
8. Умею использовать методы научного познания для проверки, выдвинутой гипотезы.
9. Умею анализировать результаты эксперимента, делать выводы.
10. Умею представлять результаты эксперимента в виде схем, таблиц, диаграмм.

11. Умею делать вывод по проделанному эксперименту.
12. Умею выделять проблемы исследования и предлагаю возможные пути их решения.
13. Умею оценивать варианты решения проблемы и выбираю наиболее выгодные.
14. Умею заменять недостающие для решения подручные средства другими.[23, стр.77].

Листы самодиагностики помогают ученикам отслеживать развитие у себя умений, перечисленных в листах. С помощью которых, обучающиеся могут выстраивать свою самостоятельную деятельность так, чтобы заполнить имеющиеся пробелы.

## VII. Метод Дж. Келли

Метод Дж.Келли может проводиться как мониторинг одного обучающегося индивидуально или одновременно группой учеников. Методика использования данного метода описана в работах ученых-исследователей, известных за рубежом. Предлагаемая форма тестирования позволяет выявить не только знания, но и применение их в практической деятельности. В условиях современного образования, тестирование данным методом проводится коллективно, например всем классом одновременно. Каждому ученику выдается инструкция и таблица для дальнейшего заполнения.

### Инструкция по работе с решеткой Дж. Келли

Перед Вами таблица, в начальной строке и колонке которой перечислены некоторые методы познания, источники и способы кодирования информации. Ваша задача заключается в выявление понятий имеющих общее обоснование.

Обозначьте, цифрами пересечения двух понятий, имеющих одно основание. Укажите это основание, а также приведите пример – как часто и где Вы использовали на практике указанные методы, источники информации и другое в учебной и повседневной деятельности [23, стр.84 - 85].

	Изменение условий для изучения объекта или явления	Моделирование, эксперимент	Таблица	Измерение	Дедукция	Полное число делений	Библиотека
Наблюдение				1			
Сбор и анализ фактов, гипотеза		2					
Интернет							3
Синтез					4		
Взаимодействие с объектом или явлением	5						
Схема			6				
Максимальное значение шкалы						7	

Учащиеся в соответствии с пунктами таблицы, анализируя пересечения столбцов и строк, выбирают одну из позиций списка, указанного ниже являющуюся основанием пересечения и заполняют таблицу.

1. Эмпирический метод познания.
2. Цикл познания Галилея.
3. Источник информации.
4. Теоретический метод познания.
5. Эксперимент.
6. Способ кодирования информации.
7. Цена деления.

Для определения уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий, нельзя ограничиться одним методом оценки, целесообразно использовать методы и критерии оценивания в совокупности, на разных этапах усвоения знаний и формирования познавательных учебных действий обучающихся.

Мы считаем, что существует необходимость мониторинга сформированности познавательных универсальных учебных действий несколько раз в учебном году, на всех предметах, которые изучают ученики в процессе обучения. Мониторинг должен обязательно осуществляться в

начале и конце каждого учебного года по каждому ученику в отдельности, чтобы учителя и администрация образовательного учреждения видели динамику сформированности универсальных учебных действий, в том числе познавательных универсальных учебных действий для составления необходимой корректировки в случае недостаточно высоких показателей их сформированности.

Исходя из вышеперечисленного, нами была разработана модель деятельности учителя по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов в процессе обучения физике. Модель представлена в виде схемы, которая включает в себя: проведение комплексной педагогической диагностики; формулирование диагностических целей; отбор содержания учебного материала и основные требования, предъявляемые к нему; виды учебно-познавательной деятельности по формированию познавательных универсальных учебных действий обучающихся; комплексной оценки сформированности познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов, представленная ниже.

Модель состоит из 5 взаимосвязанных блоков. Каждый блок представляет отдельный этап педагогического процесса, который может повторяться до тех пор, пока познавательные универсальные учебные действия учащихся 7-8 классов не будут сформированы.

Учитель, развивающий познавательные универсальные учебные действия учащихся 7-8 классов в процессе обучения физике, следуя представленной нами модели деятельности, формирует их на каждом уроке физики.

Представленная ниже модель деятельности учителя по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов может использоваться учителями других естественнонаучных дисциплин изучаемых в школе.



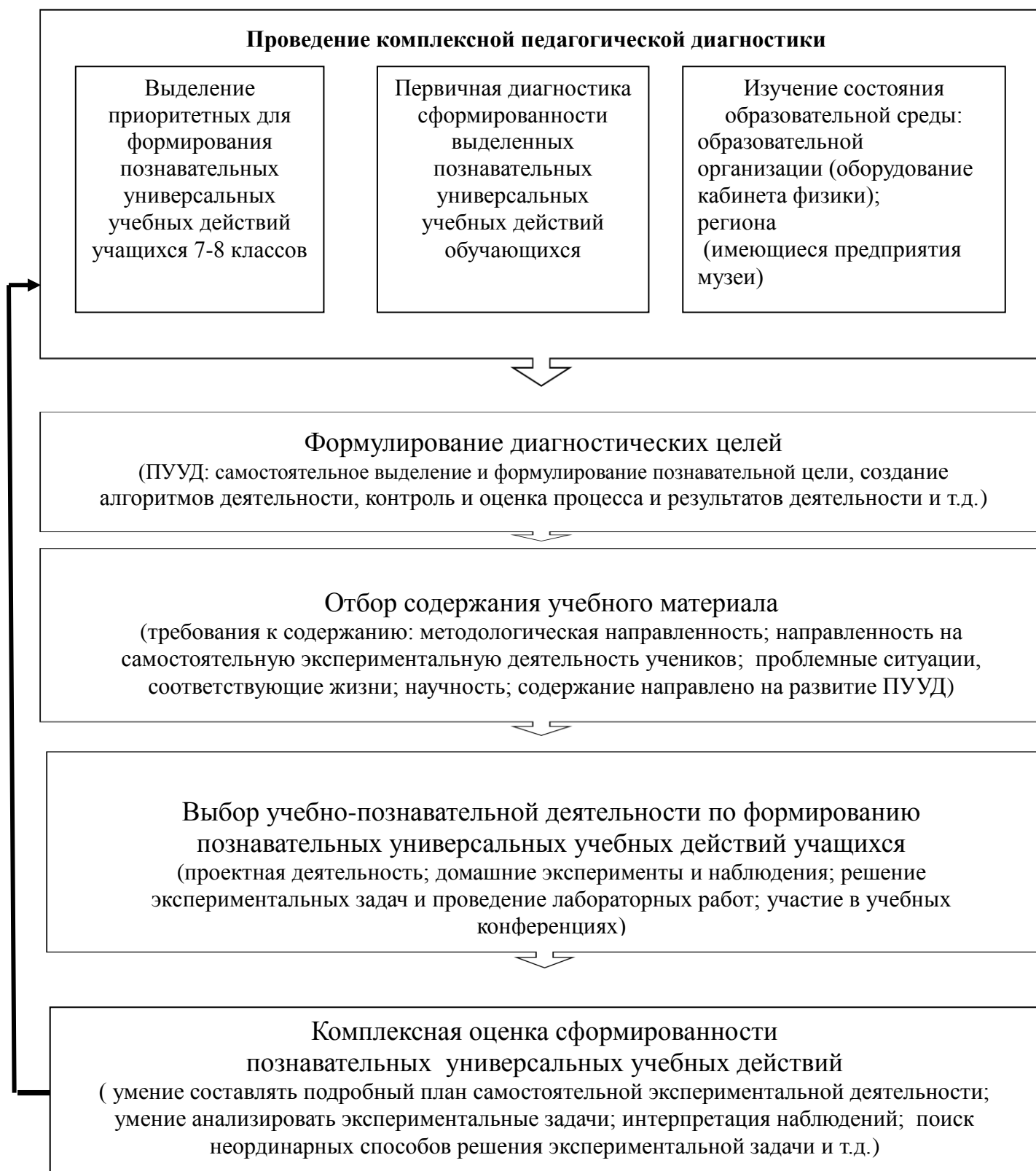


Рис. 2. Схема модели деятельности учителя по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7 - 8 классов в процессе обучения физике.

Исходя из предложенной нами модели деятельности учителя для успешного формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов необходимо: провести комплексную педагогическую диагностику, включающую в себя выделение приоритетных для формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- создание алгоритмов деятельности;
- анализ объектов с целью выделения признаков;
- формулирование проблем;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

Учитель должен провести первичную диагностику сформированности выделенных ПУУД и изучить состояние образовательной среды, в которую входит изучение оснащенности образовательной организации необходимыми техническими средствами для обучения и оборудование кабинета физики. Так же необходимо учесть имеющиеся предприятия, музеи, образовательные центры региона в котором находится образовательное учреждение.

Далее, учитель должен сформулировать диагностические цели всех своих уроков, подробно о постановке диагностических целей описано в пункте 2.1. нашей работы.

После постановки диагностических целей, учителю необходимо осуществить отбор содержания учебного материала. Главными требованиями подбора содержания учебного материала является: методологическая направленность; направленность на самостоятельную экспериментальную деятельность учеников; проблемные ситуации, соответствующие жизни;

научность; содержание направлено на развитие ПУУД. Подробно механизм подбора содержания учебного материала описан в пункте 2.2. магистерской диссертации.

После выбора содержания учебного материала учитель приступает к выбору учебно-познавательной деятельности по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов:

- проектная деятельность;
- домашние эксперименты и наблюдения;
- решение экспериментальных задач и проведение лабораторных работ;
- участие в учебных конференциях.

Последним важным этапом в модели деятельности учителя, является комплексная оценка сформированности познавательных универсальных учебных действий, которая включает в себя проведение всех выделенных нами ранее методов (учитель проверяет умение составлять подробный план самостоятельной экспериментальной деятельности; умение анализировать экспериментальные задачи; интерпретация наблюдений; поиск неординарных способов решения экспериментальной задачи). Этот этап не является заключительным в процессе формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов в процессе обучения физике, он является основой для дальнейшей корректировки педагогической деятельности учителя, благодаря которой выпускник общеобразовательной организации будет обладать сформированными познавательными универсальными учебными действиями.

## **ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТНО-ПОИСКОВОЙ РАБОТЫ**

### **3.1. Общие сведения об организации опытно-поисковой работы**

Опытно-поисковая работа осуществлялась нами в течение 2018-2019 учебного года на базе МАОУ гимназии № 155, города Екатеринбурга.

Она включала в себя три этапа:

- констатирующий;
- формирующий;
- контрольный.

Целью эксперимента является формирования у обучающихся гимназии № 155 познавательных универсальных учебных действий по средствам использования в урочной и внеурочной деятельности экспериментальных задач.

Основными критериями для отбора классов, участвующих в опытно-поисковой работе, были условия, позволяющие реализовать методику повышения эффективности формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения физики в средней школе:

- стремление учителя физики вовлекать учащихся в исследовательскую и экспериментальную деятельность;
- готовность учителя заниматься внеурочной деятельностью с обучающимися;
- стремление учителей физики участвовать в городских, региональных конкурсах и олимпиадах;
- стремление учителей физики организовывать проектную деятельность школьников.
- Нами, выделены основные задачи опытно-поисковой работы:
- разработать теоретические основы повышения эффективности формирования познавательных универсальных учебных действий при обучении физике;

- провести апробацию, по включению системы экспериментальных задач и простых опытов в обучающий процесс по физике для повышения уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся.

### ***Констатирующий этап.***

На констатирующем этапе опытно-поисковой работы нами была проведена беседа с администрацией МАОУ гимназии № 155, изучен уровень оснащённости, на предмет физического оборудования, кабинет физики. Кабинет физики в гимназии № 155 оборудован необходимым оборудованием для проведения лабораторных и практических работ, которые включает в себя программа изучения предмета «физика» в общеобразовательных организациях.

На констатирующем этапе, нами проведено анкетирование школьников, в результате которого можно сделать выводы о том, что на уроках физики учащимся доставляет удовольствие участвовать в проведении лабораторных работ, наблюдать за демонстрационными экспериментами. Обучающиеся так же выражали свое желание проявлять инициативу по проведению опытов и экспериментов на уроках физики как можно чаще. Текст анкетирования и его результаты представлены ниже в тексте работы.

Анкетирование включало в себя десять вопросов, с первого по шестой вопросы, не требующие развернутого ответа, с седьмого по десятый – вопросы, на которые ученикам необходимо дать полный развернутый ответ с пояснением. Последние четыре вопроса – качественные экспериментальные задачи.

В анкетирование принимали участие 87 учеников из параллели 8-х классов МАОУ гимназии № 155.

Так как в проведение опытно-поисковой работы принимали участие все ученики 8-ой параллели, нам следует дать им краткую характеристику. Несмотря на статус образовательного учреждения, дети в первый класс зачисляются по прописке, начиная со второго класса, проходят

дополнительные ежегодные наборы на вакантные места для перевода для учеников других школ в гимназию. Вследствие этого классы, сформированные перед 1 учебным годом почти в полном составе, без существенных изменений доучиваются до конца средней общей школы.

Всего в параллели насчитывается 4 класса. Классы сильно отличаются по уровню усвоения предметных знаний, мотивации к учебной деятельности, поэтому классы сильно разнятся по уровню успеваемости. На сегодняшний день, наиболее успевающим классом считается 8 «В», самые низкие показатели успеваемости в 8 «А» классе.

Параллель работает по одной учебной программе, по одному учебному плану, преподает физику у всех 8-х классов один учитель, начиная с 7-го класса, т.е. с первого года обучения физике.

Во всех без исключения классах, есть «слабые» и «сильные» ученики, которым необходимо давать индивидуальные задания либо пониженного уровня сложности, либо творческого и олимпиадного характера.

По завершению опытно-поисковой работы, планируется проведение повторного анкетирования с целью выявления динамики уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий и интересов обучающихся.

Анкета, предложенная участникам опытно-поисковой работы

- 1) Возникает ли у Вас желание узнать больше о физическом факте или законе, который даются в учебнике?
  - а) да, ищу и нахожу дополнительную информацию;
  - б) да, но выходя из школы, я об этом не вспоминаю;
  - в) нет.
- 2) Какой вид деятельности на уроке физики, Вам нравится больше всего?
  - а) решение текстовых задач;
  - б) решение качественных задач;
  - в) лабораторная работа;
  - г) наблюдение за демонстрационным экспериментом, который проводит учитель;
  - д) укажите Ваш вариант ответа \_\_\_\_\_.
- 3) Что вызывает у Вас интерес на уроках физики?
  - а) узнавать о законах и явлениях природы;
  - б) узнавать о достижениях современной науки;
  - в) узнавать о биографии ученых физиков;
  - г) выполнять лабораторные работы и экспериментальные задания.
- 4) Как, Вы считаете, достаточно ли времени отводиться на лабораторные работы при изучении физики или надо увеличить количество практических работ?
  - а) нет, лабораторных работ достаточно;
  - б) нет, мне не нравится этот вид деятельности;
  - в) да, лабораторные работы вызывают у меня интерес.
- 5) Как, Вы считаете, надо ли увеличивать количество опытов и экспериментов на уроках, выполняемых учащимися самостоятельно?
  - а) нет, мне это не интересно;
  - б) да, это вызывает у меня интерес и восторг;
  - в) нет, экспериментов так достаточно.
- 6) Хотели бы, Вы чтобы в Вашей гимназии проводили факультатив по

решению экспериментальных задач?

а) нет, мне это не интересно;

б) да, факультатив, станет отличным дополнением к урокам физики;

в) затрудняюсь ответить.

- 7) Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте. Как с помощью сухих листов бумаги и воды доказать силы межмолекулярного притяжения?
- 8) Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте. Как имея масштабную линейку, определить массу медного бруска?
- 9) Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте. В два стакана с холодной водой долить горячей воды одинаковой температуры. В первом стакане воду перемешать и на дно обоих стаканов одновременно опустить термометры. Одинаковы ли будут показания термометров? Почему?
- 10) Как в домашних условиях определить среднюю мощность струи воды, вытекающей из-под крана. Запишите свой вариант ответа.

Результаты анкетирования обучающихся представлены ниже в таблице № 2.



## Результаты анкетирования

№	Вопрос	Варианты ответа	На начало опытно-поисковой работы %	На конец опытно-поисковой работы %
1	Возникает ли у Вас желание узнать больше о физическом факте или законе, который даются в учебнике?	а) да, ищу и нахожу дополнительную информацию; б) да, но выходя из школы, я об этом не вспоминаю; в) нет.	17 59 24	12 67 21
2	Какой вид деятельности на уроке физики, Вам нравится больше всего?	а) решение расчетных задач; б) решение качественных задач; в) лабораторная работа; г) наблюдение за демонстрационным экспериментом, который проводит учитель; д) укажите Ваш вариант ответа _____.	12 8 21 59 0	15 6 35 44 0
3	Что вызывает у Вас интерес на уроках физики?	а) узнавать о законах и явлениях природы; б) узнавать о достижениях современной науки; в) узнавать о биографии ученых физиков; г) выполнять лабораторные работы и экспериментальные задания.	29 22 12 37	23 23 3 51
4	Как, Вы считаете, достаточно ли времени отводиться на лабораторные работы при изучении физики или надо увеличить количество практических работ?	а) нет, лабораторных работ достаточно; б) нет, мне не нравится этот вид деятельности; в) да, лабораторные работы вызывают у меня интерес.	45 10 45	35 3 62

5	Как, Вы считаете, надо ли увеличивать количество опытов и экспериментов на уроках, выполняемых учащимися самостоятельно?	а) нет, мне это не интересно; б) да, это вызывает у меня интерес и восторг; в) нет, экспериментов итак достаточно.	6 61 33	11 69 20
6	Хотели бы, Вы чтобы в Вашей гимназии проводили факультатив по решению экспериментальных задач?	а) нет, мне это не интересно; б) да, факультатив, станет отличным дополнением к урокам физики; в) затрудняюсь ответить.	29 20 51	9 41 50
7	Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте.	Как с помощью сухих листов бумаги и воды доказать силы межмолекулярного притяжения?	Решено 22 Допущена ошибка 2 Не решено 76	Решено 61 Допущена ошибка 9 Не решено 30
8	Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте.	Как имея масштабную линейку, определить массу медного бруска?	Решено 22 Допущена ошибка 2 Не решено 76	Решено 42 Допущена ошибка 9 Не решено 49
9	Решите задачу. Запишите свой ответ и обоснуйте.	В два стакана с холодной водой долить горячей воды одинаковой температуры. В первом стакане воду перемешать и на дно обоих стаканов одновременно опустить термометры. Одинаковы ли будут показания термометров? Почему?	Решено 18 Допущена ошибка 9 Не решено 73	Решено 48 Допущена ошибка 4 Не решено 48
10	Запишите свой вариант ответа.	Как в домашних условиях определить среднюю мощность струи воды, вытекающей из-под крана.	Решено 0 Допущена ошибка 2 Не решено 98	Решено 27 Допущена ошибка 3 Не решено 70

На второй вопрос анкеты, который спрашивал ученика о наиболее нравившемся виде деятельности на уроке физике, 59 % из опрошенных выделили - наблюдение за демонстрационным экспериментом, который проводит учитель; 21 % - проведение лабораторных работ, оставшиеся 20 % распределились на решение различных видов задач.

На четвертый вопрос анкеты, о увеличении числа лабораторных и практических работ на уроках физики, 45 % обучающихся ответили, что необходимо увеличить число практических и лабораторных работ, потому что этот вид деятельности вызывает у них интерес.

На пятый вопрос, об увеличении количества опытов и экспериментов, проводимых учениками самостоятельно на уроках, положительно ответили 61 % обучающихся.

В вопросе № 6, больше половины - 51 % обучающихся - затрудняются ответить, необходим ли им факультативный курс, включающий в себя решение экспериментальных задач.

Для задач № 7, 8, 9, 10 представленных в анкете, наблюдается общая тенденция. Больше половины участников испытания не справились с их решениями. На задачи № 7 и № 8 верно ответили 22% ученика, не представили верного решения 78 %. С задачей № 9 справились – 18 %, с задачей №10 – 0 % учеников. Наибольшее затруднения вызвала задача № 10, в данной задаче, в отличие от предшествующих ей, не было предложено оборудование для проведения эксперимента для решения задачи. Следовательно, ученикам самостоятельно необходимо было выделить необходимые приборы и оборудование для решения задачи; написать подробный план раскрывающий ответ на поставленную задачу.

Такие низкие показатели решения качественных экспериментальных задач, могут сигнализировать нам, о низком уровне сформированности универсальных учебных действий, в том числе познавательных универсальных учебных действий. Ученики затрудняются, без определенных подсказок (в нашем случае - оборудование для проведения

экспериментальной задачи), что свидетельствует о недостаточном уровне сформированности таких навыков, как постановка цели, составление алгоритма действия и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Анализ результатов показал, что, не смотря на повышенный интерес к проведению физических опытов и экспериментов, большая часть обучающихся затрудняется с решением экспериментальных задач.

Из результатов анкетирования, подробнее, представленных в таблице № 2, мы сделали следующие выводы.

Во-первых, на уроках учащиеся предпочитают решению физических задач, наблюдать за демонстрационным экспериментом и проводить лабораторные работы.

Во-вторых, наибольший интерес на уроках физики у обучающихся вызывает выполнение лабораторных работ и экспериментальных заданий.

В-третьих, исходя из результатов ответа на вопрос № 5, мы видим, что больше половины учеников проголосовала за увеличение количества физических экспериментов, выполняемых самостоятельно.

Однако, несмотря на повышенный интерес к опытам и экспериментальной деятельности на уроках, ученики не считают необходимым вводить факультативные занятия, специализирующиеся на решение экспериментальных задач; больше половины опрошенных – затрудняются ответить на этот вопрос.

На констатирующем этапе опытно-поисковой работы, помимо анкетирования, нами было организовано решение учениками 8-х классов решения экспериментальной задачи и проведен метод Дж. Келли.

Обучающимся была предложена для заполнения решетка Дж.Келли. Для упрощения задачи ее заполнения ученикам были предоставлены готовые варианты основания для пересечения столбца и строки таблицы. Несмотря на это, все ученики испытывали затруднения в заполнении предложенной им таблицы. Из этого можно сделать вывод о том, что выявление пересечений

понятий и их обоснование является сложной мыслительной операцией, отличающийся по сложности от привычных для них вариантов заданий направленных на формирование таких мыслительных операций как сравнение и анализ.

В процессе решения экспериментальной задачи, мы наблюдали за учениками и выявляли наиболее не сформированные у них познавательные универсальные учебные действия. В решение экспериментальной задачи принимали участие 87 учеников.

Текст задачи и результаты ее решения представлены ниже.

### **Результаты решения экспериментальной задачи**

Ученикам 8-х классов предлагалась задача, имеющая следующее содержание:

Определите КПД электрического нагревателя. Выясните целесообразность и экономичность использования одного из предложенных Вам электронагревателей.

Оборудование: вода, мензурка (мерный стакан), термометр, секундомер, электрический чайник, кипятильник, электроплита.

Обучающимся необходимо было выполнить следующие действия:

1. Сформулировать цель работы.
2. Составить план выполнения работы.

На основании анализов результатов решения задачи, нами составлена таблица № 3, представленная ниже.

Таблица № 3

### **Результаты решения экспериментальной задачи**

	Умеют %	Умеют, но выполняют с допущением ошибки %	Не умеют %
Цель эксперимента	31	20	49
План работы	29	13	58

В процессе решения задачи ряд учеников столкнулись с проблемами недостаточно глубокими знаниями физических законов и формул, что не позволило им приступить к непосредственному составлению плана работы и

к решению задачи.

Из результатов решения экспериментальной задачи, видно, что приблизительно половина обучающихся не умеют выделять цель и составлять план работы. Из этого следует, что у этих обучающихся не развиты познавательные универсальные учебные действия, такие как самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; создание алгоритмов деятельности; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Мы считаем, что это связано с недостаточной ориентацией учителей предметников на формирование у обучающихся познавательных универсальных учебных действий, несмотря на то, что в настоящее время все среднее и младшее школьные звенья обучаются по ФГОС программам. Второй причиной низкого уровня сформированности ПУУД, по нашему мнению, у учеников является невысокая доля самостоятельности предоставляемой им на уроках других предметов.

### ***Формирующий этап.***

На формирующем этапе осуществлялся анализ рабочих программ по физике для средних образовательных учреждений, осуществлялся подбор экспериментальных задач.

Во время проведения формирующего этапа, мы посетили «Инженериаду УГМК» в качестве членов жюри.

### **Инженериада УГМК**

Предварительным этапом перед проведением «Инженериады УГМК» в 2019 г. был отборочный тур, в котором принимали участия обучающиеся подшефных образовательных организаций УГМК. Всего в нем приняли участия – 94 ученика, из которых 60 обучающихся – старшеклассники и студенты СПО, и 34 ученика младшей возрастной группы (5-6 классы). Ученикам необходимо было решить экспериментальную задачу: изготовить магнит из подручных средств; для старших школьников задание немного

усложнялось, им необходимо было: изготовить магнит из подручных средств и определить полюса и силу тока в цепи.

Никто из участников отборочного тура не справился с предложенной им задачей.

В период с 27 - 28 марта 2019 года состоялся финал всероссийского конкурса учащихся и студентов СПО «Инженериада УГМК», проводимый в Техническом университете УГМК в городе Верхней Пышме Свердловской области. Заключительным испытанием для участников конкурса стал экспериментальный тур.

Участники были предварительно распределены по трем возрастным группам: младшие школьники (5-6 класс), средние классы (8-9), старшие (10-11 классы и студенты СПО). Всем возрастным группам были предложены для решения разные экспериментальные задания.

Обучающимся 5-6 классов было предложено решить следующую задачу. Участникам одновременно выдавалось оборудование и экспериментальное задание.

Предложите практический способ создания волчка из материалов, которые есть в каждом доме. Напишите план действий и перечень материалов, которые вам понадобятся для его изготовления. Для обдумывания теоретической части даётся 20 минут. Экспериментальная часть работы предлагает изготовление волчка из предложенных материалов (40 минут). Добейтесь устойчивое вращение волчка. При изготовлении каждое своё действие фиксируйте на листке.

Обучающимся 8 - 9 классов в самом начале испытания выдавался чистый лист и задание. Оборудование необходимое для проведения эксперимента им необходимо было указать самостоятельно.

Формулировка экспериментального задания, выглядела следующим образом: «Предложите экспериментальный способ определения объёма кислорода в стеклянном стакане, используя домашнее оборудование и измерительные приборы. Напишите план действий, его оборудование и

перечень необходимых приборов и оборудования. Время обдумывания 20 минут. Результаты размышления должны быть записаны на листе бумаги и проиллюстрированы рисунком. Если вы предложили верное решение задачи, то судья разрешит перейти к выполнению экспериментальной части работы (40 минут). Каждое своё действие фиксируйте на бумаге с пояснениями».

Ученики этой группы допускались к проведению эксперимента только после разрешения члена жюри, которому предварительно необходимо было показать свое решение задачи.

Представителей старших классов было значительно больше, их разделили по две группы по 24 человека, которые занимали разные аудитории. От учащихся требовалось придумать способ решения задачи, указать необходимое оборудование и составить подробный план. Только после завершения теоретической части, с разрешения члена жюри участники допускались к непосредственному проведению эксперимента.

Формулировка экспериментального задания, выглядела следующим образом: «Предложите экспериментальный способ определения КПД лампочки накаливания, используя бытовые приборы и домашнее оборудование. Напишите план действия, формулу определения КПД и перечень оборудования и приборов. Время на выполнение этого задания 20 минут. Результаты размышления зафиксируйте на листе бумаги. При верно теоретическом решении задач, после разрешения судьи переходите к экспериментальной части (40 минут). Каждый свой шаг зафиксируйте на листке».

На проведение экспериментального тура отводилось 60 минут для каждой возрастной группы.

Несмотря на то, что в экспериментальном туре участвовали учащиеся, успешно защитившие проекты по исследовательской деятельности, необходимо отметить, что они испытывали затруднения с решением экспериментальной задачи. Из 48 учеников старшей группы до проведения эксперимента допустили – 9 человек. Среди всех учеников были случаи,



когда жюри сдавались пустые листочки с заданиями или ученики затруднялись записать верные формулы для расчета искомых величин.

Основной причиной, таких невысоких результатов решения экспериментального тура, можно отнести не сформированные у учеников познавательные универсальные учебные действия.

Проанализировав учебные методические комплексы таких авторов, как Перышкина А.В. и Гутника Е.М., Грачева А.В., Хижняковой Л.С. и методическую литературу, и сборники задач [27, 37, 40, 41, 47, 48, 63] по решению экспериментальных задач по физике, и опыт проведения «Инженириады УГМК», мы сформировали подборку экспериментальных задач для 7 и 8 классов общеобразовательных школ.

Нами были отобраны и сформулированы экспериментальные задачи разных уровней сложности и простые физические опыты, для их дальнейшей реализации на уроках физики и в качестве домашних экспериментальных задач для обучающихся 7-8 классов.

## Экспериментальные задачи для обучающихся 7 классов

### Измерение физических величин

1. Определите длину окружности шляпки гвоздя. Предложите несколько вариантов [41, стр.15]
2. Определите площадь поперечного сечения медной проволоки.
3. Определите толщину листа бумаги с помощью подручных средств.

### Движение и взаимодействие

1. Определите, от каких параметров зависит средняя скорость скатывания шарика по наклонной плоскости.
2. Определите скорость вытекания воды из водопроводного крана.  
Оборудование: секундомер, стакан, штангенциркуль [ 41, стр.49]
3. Создайте самодельный гигрометр.

### Масса тела. Плотность вещества.

1. Определить среднюю массу одной капли жидкости.  
Оборудование: пипетка, рычажные весы с разновесом, стакан с жидкостью.
2. Определите плотность данного физического тела неправильной формы.  
Оборудование: мензурка, тело неправильной формы, рычажные весы с разновесом.
3. Определите длину проволоки в мотке, не разматывая его [2].  
Оборудование: рычажные весы, разновесы, линейка.
4. Предложите экспериментальный способ определения объёма кислорода в стеклянном стакане, используя домашнее оборудование и измерительные приборы.

Напишите план действий, его оборудование и перечень необходимых приборов и оборудования.

Оборудование: свечка, блюдце с водой, линейка.

5. Определите плотность вещества данного физического тела, имея два пластиковых стаканчика, линейку, шприц.

Оборудование: два пластиковых стаканчика, линейка, шприц.

#### Силы в природе.

1. Определите и сравните вес двух разных физических тел.

Оборудование: мензурка с жидкостью.

2. Определите, от каких параметров зависит сила давления.

3. Определите, давление, оказываемое Вами на пол.

4. Экспериментально установите, от каких параметров и величин зависит сила трения?

Оборудование: деревянные бруски разного объема, резиновые прокладки, деревянный желоб, динамометр [41, стр.85]

#### Давление жидкости. Сообщающиеся сосуды

1. Придумайте установку самодельного фонтана и реализуйте ее. Усовершенствуйте установку, для подъема жидкости на как можно более высокое расстояние.

2. Исследуйте давление жидкости на дно и стенки сосуда.

Оборудование: пузырек из-под шампуня, линейка, вода, соленая вода или другая жидкость [29, стр. 57].

3. Исследуйте зависимость длины струи жидкости от высоты ее столба. Придумайте, опишите и соберите установку для экспериментальной проверки выдвинутой Вами гипотезы.

4. Экспериментально определите условия плавания тел [29, стр. 59].

Оборудование: воск, картофелина, проволока стакан с водой, поваренная соль.

5. Рассчитайте и смастерите кораблик из подручных средств, с ватерлинией, равной 2 см.

6. Определите диаметр капилляра по высоте подъема жидкостей по капиллярам разного материала.

Оборудование: стакан, подкрашенная вода, салфетки нескольких видов,

полотенце, линейка.

### Мощность

1. Определите среднюю мощность струи воды. Соберите установку.

Оборудование: мензурка, секундомер, линейка, трубочка [2].

### Виды равновесия тел

1. Предложите несколько вариантов равновесия для катушки ниток, опишите их, придумайте им названия, экспериментально проверьте свои варианты.

Оборудование: катушка ниток, линейка, карандаш [29, стр. 54-55].

2. Предложите практический способ создания волчка из подручных материалов, которые есть в каждом доме. Добейтесь устойчивого вращения волчка. От чего зависит устойчивое кручение волчка? От массы диска, от расположения на оси вращения

Напишите план действий и перечень материалов, которые вам понадобятся для его изготовления.

## Экспериментальные задачи для учащихся 8 классов

### Строение вещества. Молекулы.

1. Определение объема нескольких кусочков сахара-рафинада.

Оборудование: линейка, мензурка.

Составьте план выполнения лабораторной работы.

2. Определение зависимости скорости протекания диффузии.

Оборудование: несколько видов жидкости (вода, масло, керосин), термометр, краситель.

Составьте план выполнения лабораторной работы.

### Виды теплопередачи

1. Определите, от чего зависит скорость естественного перемешивания воды.

Оборудование: горячая и холодная вода, термометр, мензурка.

Составьте план выполнения лабораторной работы.

2. Исследуйте и определите, от чего зависит количество выделенной теплоты при работе пальчиковой батарейки.

Оборудование: фольга разной ширины и длины, термометр, секундомер, батарейки.

### Электрические явления.

#### Электризация тел. Два вида электрических зарядов.

3. Придумайте установку самодельного электроскопа и изготовьте ее из подручных материалов.

Оборудование: металлическая проволока, стеклянная банка.

Составьте план выполнения лабораторной работы.

4. Определите оптимальный заряд воздушного шарика и его формы для наиболее длительного нахождения «на потолке» после электризации.

Оборудование: воздушные шары разной формы, металлическая проволока, стеклянная банка.

Составьте план выполнения работы.

5. Соберите экспериментальную установку, работающую за счет электрического поля, для поддержания маленького тела в состоянии полета. [2].

Оборудование: вата, электрически заряженные тела.

Составьте план выполнения работы.

6. Рассчитайте работу и мощность электрического тока электроприборов, используемых Вами в повседневной жизни.

Оборудование: лампа электроосвещения, аккумулятор сотового телефона, фонарик, секундомер.

Составьте план выполнения работы. Начертите схему электрической цепи.

7. Рассчитайте напряжение на гирлянде, работу и мощность электрического тока.

Оборудование: гирлянда с последовательным соединением лампочек, гирлянда с параллельным соединением лампочек, паспорта приборов, секундомер.

Составьте план выполнения работы. Начертите схему электрической цепи. Сравните полученные значения с номинальными значениями.

8. Определение КПД электрического нагревателя. Выясните целесообразность и экономичность использования одного из предложенных электронагревателей.

Оборудование: вода, мензурка (мерный стакан), термометр, секундомер, электрический чайник, кипятильник, электроплита.

Составьте план выполнения работы. Начертите схему электрической цепи. Сравните полученные значения с номинальными значениями.

9. Изготовьте трансформатор из подручных материалов. Оборудование: гвоздь, гайка, медная проволока, миллиамперметр.

10. Предложите экспериментальный способ определения КПД лампочки накаливания, используя бытовые приборы и домашнее оборудование.

Напишите план действия, формулу определения КПД и перечень оборудования и приборов.

### Магнитное поле

1. Соберите экспериментальную установку для обнаружения магнитного поля вокруг проводника с электрическим током [29, стр. 73].

Опишите свою установку, предложите оборудование, необходимое для ее реализации.

2. Изготовьте из подручных материалов электромагнит. Определите полюса магнита.

Оборудование: медная проволока, металлический стержень (гвоздь), батарейки, скотч.

Составьте план выполнения работы. Начертите схему прибора. Подумайте и запишите, как можно увеличить подъемную силу электромагнита?

### Световые явления

1. Определите оптическую силу очков для коррекции дальновидности и близорукости.

Оборудование: очки двух видов, линейка, бумага, источник света.

2. Придумайте установку для демонстрации полного внутреннего отражения [29, стр. 96].

Оборудование: пластиковая бутылка, фонарик, вода.

3. Из подручных приборов изготовьте камеру-обскуру.

Оборудование: картонная коробка, черная краска (черная бумага) [2].

Составьте план выполнения работы.

Современное образование выделяет особую роль проектной деятельности школьников. Начиная с 2020 года, каждый девятиклассник для получения аттестата об образовании должен будет защитить научно исследовательский проект.

Изучив методическую литературу по вопросам проведения и организации проектной деятельности в школах, нами были составлены критерии к формулировке темы исследовательского проекта, и методические рекомендации для учителей, занимающихся проектной деятельностью.

Рекомендации по составлению темы исследовательского проекта:

1. Тема исследовательского проекта должна быть актуальна не только для обучающегося, но и для общества.
2. Тема должна быть эвристичной, внутри темы должны четко прослеживаться обоснование выбранной темы, проведено конкретное исследование, доказывающее высказанную гипотезу.
3. Должна соответствовать предмету, в рамках которого проводится исследование.
4. В формулировке темы исследования должна прослеживаться цель исследования и средства по ее достижению.

На основании вышесказанного, мы составили перечень примерных тем исследовательских работ для обучающихся 7-8 классов.

**Примерные темы исследовательских работ для обучающихся 7-8 классов.**

1. Исследование влажности воздуха и ее влияния на живые организмы.
2. Исследование предназначения рычагов в живых организмах.
3. Исследование диффузионных процессов в живой природе.
4. Исследование факторов негативного влияния сотового телефона на живые организмы.
5. Исследование и сравнение характеристик ламп накаливания, энергосберегающих и диодных ламп.
6. Исследование влияние атмосферного давления на посещаемость и успеваемость обучающихся в школе.
7. Исследование влияния электромагнитного излучения персонального компьютера на живой организм.



8. Исследование излучения «Wi-Fi» и его влияние на живые организмы.
9. Исследование свойств постоянных магнитов и использование их в быту.
10. Исследование электропроводности жидкостей часто употребляемых человеком и ее влияние на организм.
11. Бесплотинные ГЭС как альтернативные источники электроэнергии.
12. Исследование солнечной активности Солнца и радиоактивного фона Земли.

### **3.2. Основные этапы опытно-поисковой работы** ***Контрольный этап.***

На контрольном этапе, длящимся в течение 2018-2019 учебного года, в МАОУ гимназии № 155 города Екатеринбурга, нами реализовывались на уроках физики экспериментальные задачи, выделенные нами ранее.

Каждый урок включал в себя изучение нового теоретического материала или его повторение и проведение учащимися экспериментальных задач или физического эксперимента. В процессе решения каждой задачи учитель совместно с учениками формулировал цель проведения эксперимента, вместе составляли план проведения эксперимента. В конце каждого урока, обучающиеся совместно с учителем, подводили итоги экспериментальной деятельности. В качестве домашнего задания ученикам задавались для осуществления домашние опыты и наблюдения.

### **3.3. Результаты, их анализ и выводы по проведению опытно-поисковой работы**

На последних уроках контрольного этапа опытно-поисковой работы, нами было проведено повторное анкетирование обучающихся 8-х классов. Учениками повторно заполнена решетка Дж.Келли и заполнены листы

самодиагностики. Обучающимися решена новая для них экспериментальная задача.

На начало и конец опытно - поисковой работы, нами проведено анкетирование учащихся, процентное распределение учащихся выбравших тот или иной ответ на начало эксперимента и на конец, представлено выше в таблице, и в диаграммах представленных ниже.

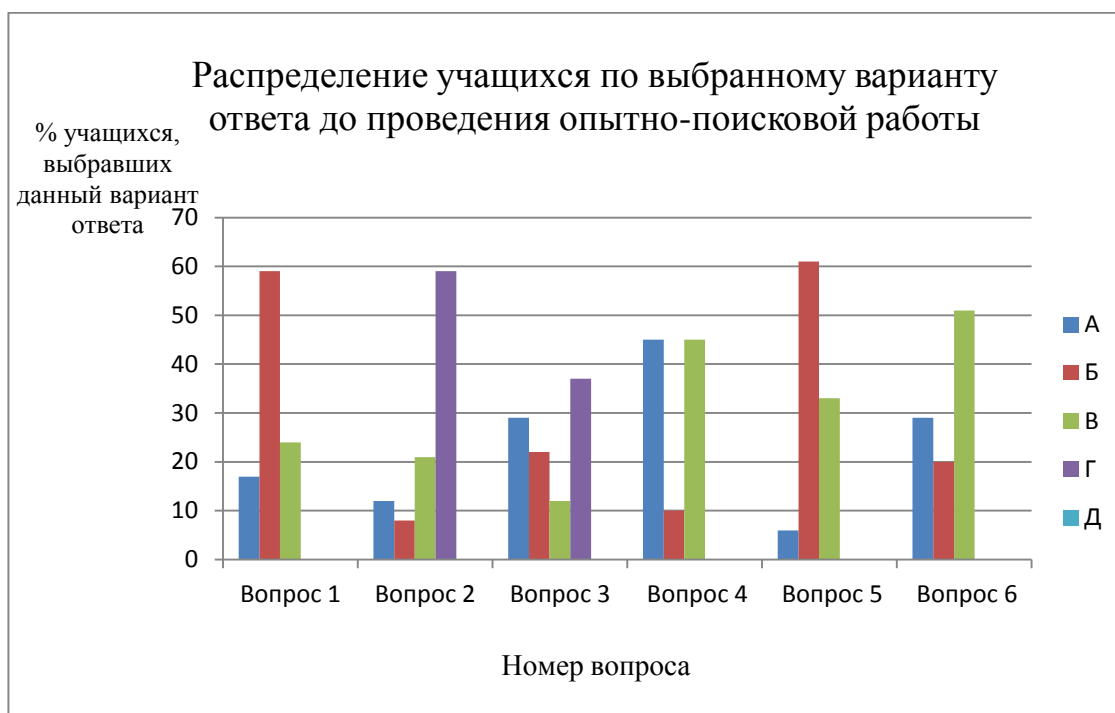


Рис. 1 Распределение учащихся по выбранному варианту ответа до проведения опытно - поисковой работы

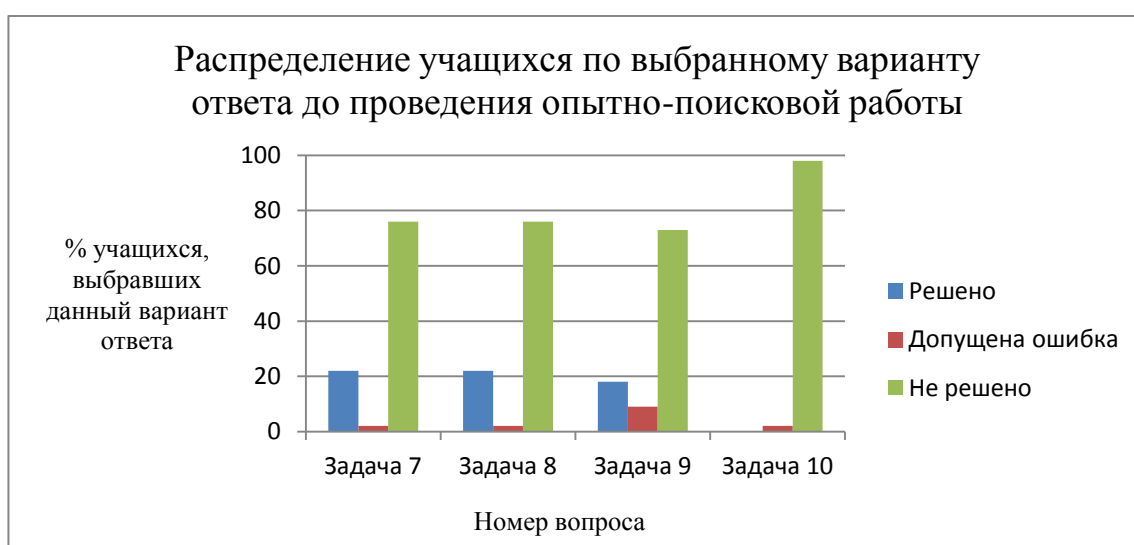


Рис. 2 Распределение учащихся по выбранному варианту ответа до проведения опытно - поисковой работы

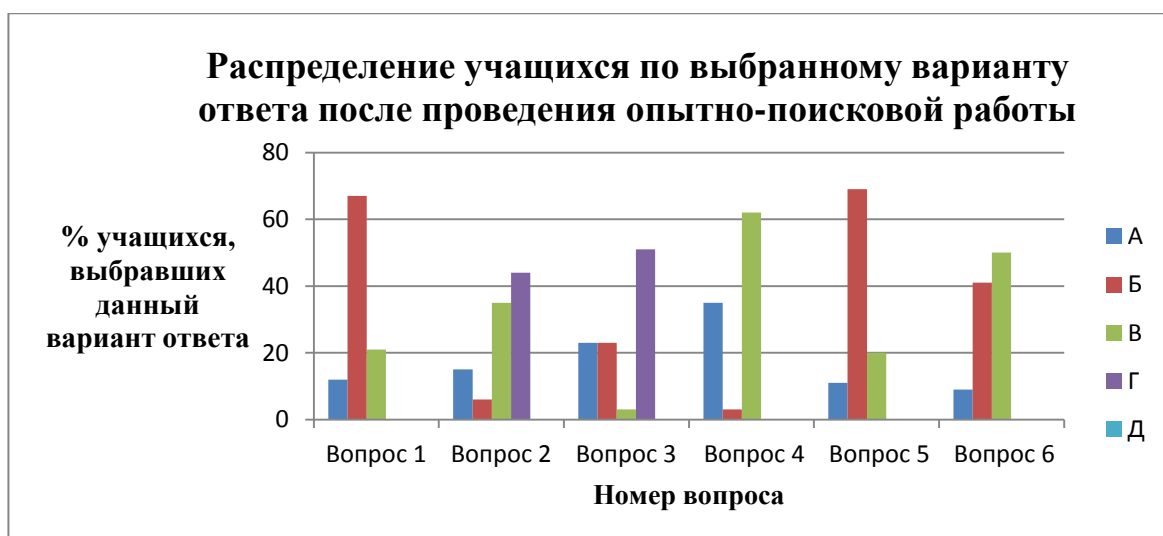


Рис. 3 Распределение учащихся по выбранному варианту ответа после проведения опытно - поисковой работы

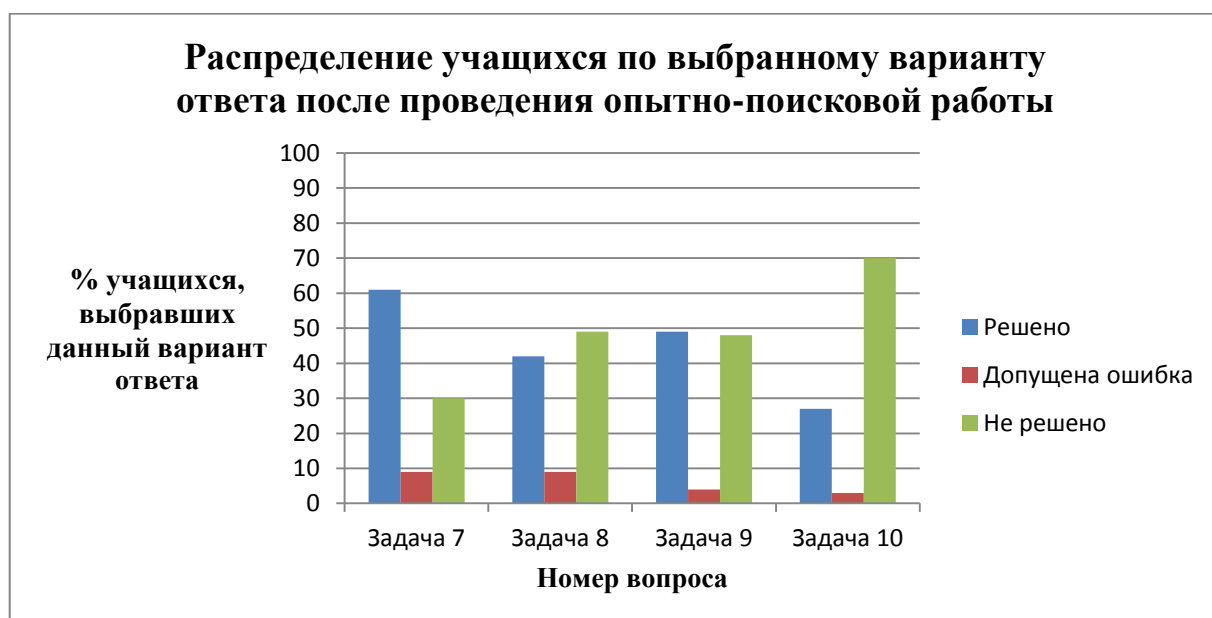


Рис. 4 Распределение учащихся по выбранному варианту ответа после проведения опытно - поисковой работы

Проследим тенденцию изменения результатов анкеты обучающихся до и после опытно- поисковой работы.

На второй вопрос: «Какой вид деятельности на уроке физики Вам нравится больше всего?» на начало педагогического эксперимента 12 % учеников выбрали вариант ответа под буквой а, которая соответствовала решению расчетных задач, в конце проведения опытно-поисковой работы, 15% учеников выбрали данный вариант ответа. До проведения работы 8% выбрали решение качественных задач, на конец проведения опытно-

поисковой работы 6% выбрали аналогичный вариант ответа. Лабораторные работы были выбраны 21%, после педагогического эксперимента – 35%. Одновременно с этим, вариант вопроса о наблюдение за экспериментом проводимым учителем с 59% понизился до 44%.

На третий вопрос: «Что вызывает у Вас интерес на уроках физики?», на начало эксперимента 29% обучающихся указало, что узнавать о законах и явлениях, на конец эксперимента их процентное соотношение уменьшилось до 23%. Выполнение лабораторных и экспериментальных заданий на начало опытно-поисковой работы выбрало 37% по окончанию 51%.

Вопрос: «Как Вы считаете, достаточно ли времени отводиться на лабораторные работы или надо увеличить количество практических работ?». До проведения опытно-поисковой работы 45% обучающихся отметили, что лабораторных работ достаточно, на конец педагогического эксперимента 35%. Согласились с увеличением лабораторных работ вначале 45% в конце – 62% учеников.

На вопрос об увеличении количества опытов и экспериментов на уроках, выполняемых учениками самостоятельно: 6% ответило, что им это не интересно, в конце эксперимента 11%, 61% обучающихся на начало педагогического эксперимента отметило, что эксперименты вызывают у них интерес, на конец эксперимента - 69%. Процент ответов на вопрос о том, что экспериментов достаточно сократился с 33% до 20%.

На шестой вопрос анкеты, результаты распределены следующим образом: увеличился процент обучающихся положительно относящихся к факультативу по проведению экспериментов с 20% до 41%, не интересным такой факультатив на начало эксперимента оказался для 29% на конец эксперимента 9% обучающихся.

Проанализировав результаты анкетирования, мы сделали вывод о том, что после проведения опытно-поисковой работы в ходе, которой учитель с учениками систематически проводил уроки решения экспериментальных задач или включал в урок элементы решения экспериментальных задач,

простые физические опыты и домашние эксперименты, интерес обучающихся к проведению экспериментов и практических работ заметно возрос. Большая часть опрошенных обучающихся заинтересована в продолжении самостоятельной экспериментальной деятельности на уроках физики, так она вызывает у них интерес. Несмотря на общую положительную тенденцию увеличения процентного положительного отношения к самостоятельной экспериментальной деятельности, можно заметить, что ученики теряют интерес к решению расчетных и качественных задач.

Результаты решения качественных задач, скрывающимися под вопросами с номерами № 7, № 8, № 9, № 10.

До проведения опытно-поисковой работы, задачу № 7 верно решили 22 %, не решили задачу 76% , у 2 % допущена ошибка в решении, после проведения опытно-поисковой работы: решили задачу 61%, не решили задачу 30 % обучающихся, у 9% допущена ошибка в решении.

Задача под вопросом № 8 анкеты: до проведения опытно – поисковой работы верное решение дали 22 % учеников, не решили – 76 %, допустили ошибки 2%, после проведения опытно-поисковой работы: решили задачу 42 %, 49 % не решили данную задачу, 9 % учеников пробовали свои силы в решении, но допустили различные ошибки.

Результаты решения задачи под вопросом № 9 анкеты: на начало педагогического эксперимента 18 % справились с решением, 73 % не приступили к решению или дали неверный вариант ответа, 9 % допустили ошибки при объяснении явлений происходящих в конкретной задаче; после проведения педагогического эксперимента результаты распределились следующим образом: 48 % обучающихся верно ответили на поставленный вопрос, 4 % допустили ошибку в решении 48 % не приступили к решению задачи.

Результаты решения задачи под вопросом № 10 анкеты: до начала проведения опытно - поисковой работы результаты решения были

распределены следующим образом: верно решили задачу - 0 %, допустили ошибку или недочет в решении- 2 %, не решили – 98 % обучающихся. По окончании опытно - поисковой работы результаты распределились следующим образом: верное решение привели 27 % учеников, 3 % допустили ошибку в решении, 70 % дали неверный ответ или не приступили к решению.

Проанализировав результаты решения вопросов с 7 – 10, мы пришли к выводу, что после проведения опытно – поисковой работы, направленной на интенсивную самостоятельную экспериментальную деятельность учащихся, заключающуюся в решении ими экспериментальных задач, качество решения представленных качественных задач обучающимися значительно повысилось по сравнению с результатами до проведения опытно – поисковой работы. У учеников увеличился процент правильного решения задач, так же увеличилось количество учеников решающих задачи и рассуждающих о физических процессах, происходящих в них, несмотря на допускаемые ими недочеты и ошибки в своих решениях. Можно сделать вывод, что обучающиеся в процессе проведения нами опытно-поисковой работы, углубили свои уже имеющиеся знания о физических законах и явлениях. Ученики преодолели страх перед неверным решением качественных и экспериментальных задач.

Диаграмма результатов наблюдения за учениками во время решения задачи и результаты их решения до проведения опытно-поисковой работы приведены ниже.

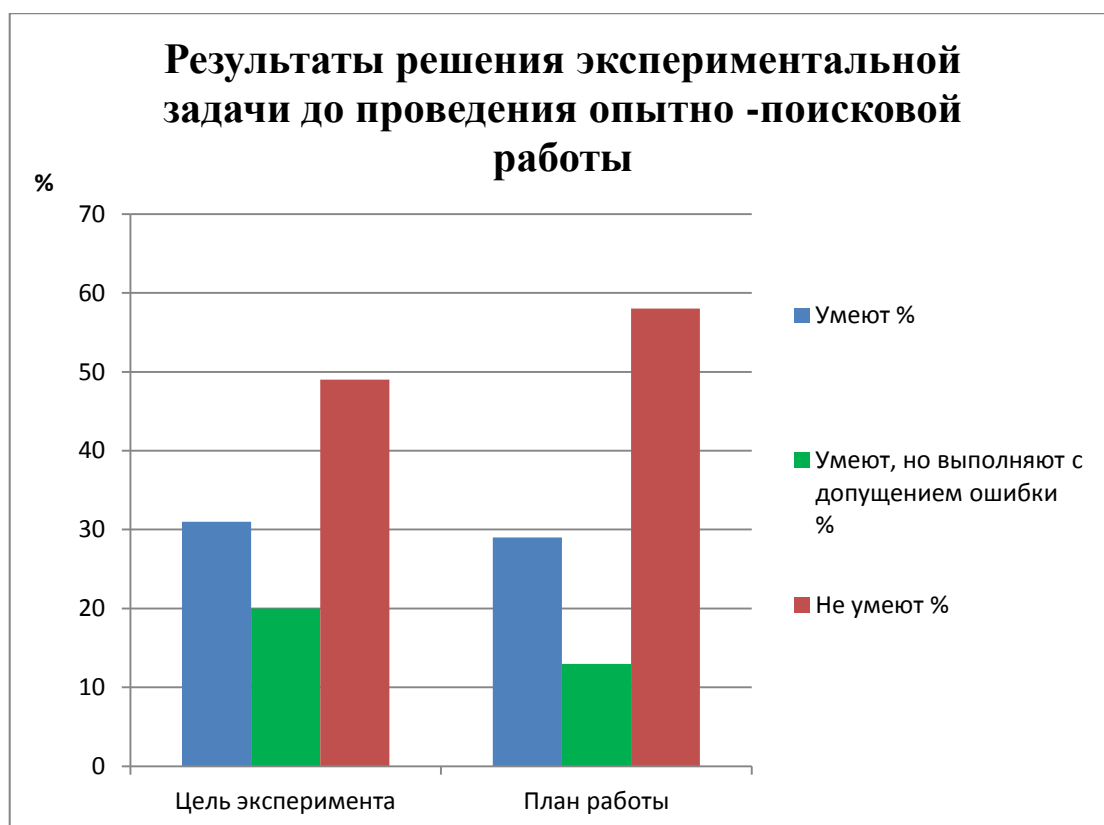


Рис. 5 Результаты решения экспериментальной задачи до проведения опытно – поисковой работы.

На конец проведения опытно – поисковой работы, с учениками восьмых классов МАОУ гимназии № 155 проведено заключительное решение экспериментальной задачи.

**Результаты решения экспериментальной задачи на конец  
опытно - поисковой работы**

	Умеют %	Умеют, но выполняют с допущением ошибки %	Не умеют %
Цель эксперимента	77	5	18
План работы	56	21	23

Диаграмма результатов наблюдения за учениками во время решения задачи и результаты их решения до проведения опытно-поисковой работы приведены ниже.

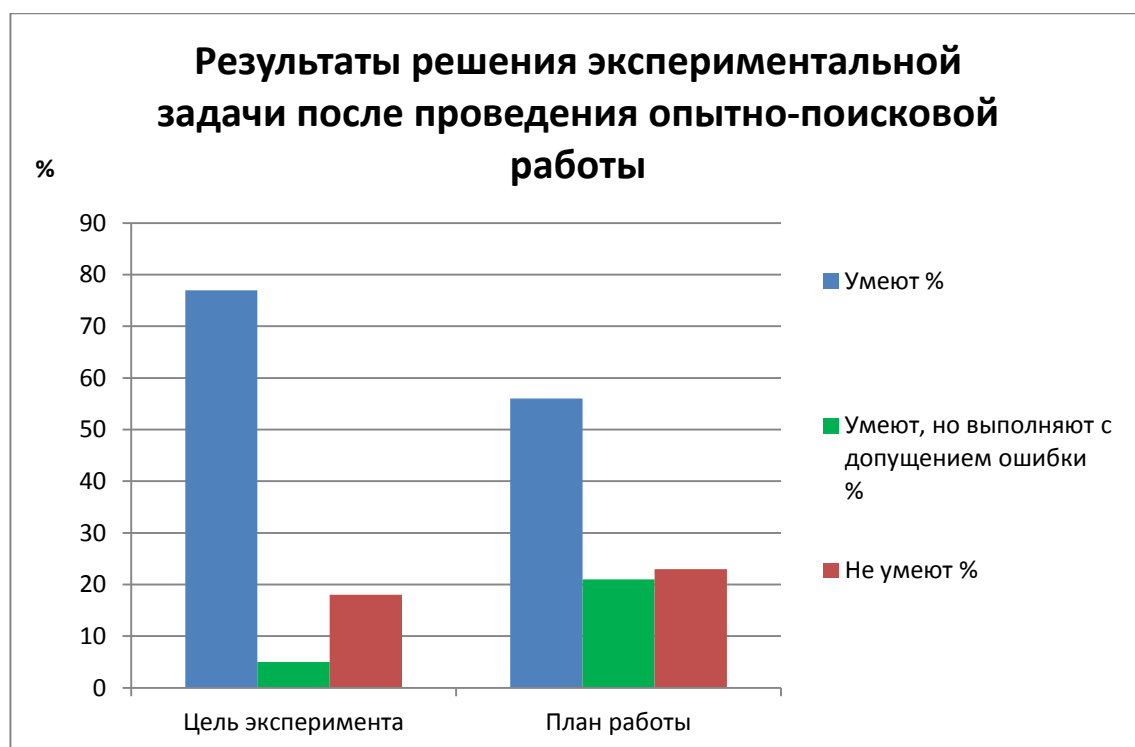


Рис. 6 Результаты решения экспериментальной задачи на конец проведения опытно – поисковой работы.

В процессе решения задачи, на заключительном этапе опытно-поисковой работы, мы получили результаты, представленные в таблице. В процессе наблюдения за решением экспериментальной задачи, нами было отмечено, что большая часть обучающихся участвующих в решении задачи, самостоятельно справились с постановкой цели эксперимента, что составило 77 % обучающихся, у 5 % учеников возникли сложности в постановки цели эксперимент, 18 % не справились с поставленной задачей.

У группы учеников при составлении ими плана проведения эксперимента, нами выявлена проблема недостаточной глубины сформированных предметных знаний, таким ученикам было разрешено использовать информационные ресурсы, такие как учебник и интернет, что позволило им приступить к созданию плана проведения эксперимента.

Из результатов решения экспериментальной задачи следует, что у участвующих в проведение опытно - поисковой работы, познавательные универсальные учебные действия, такие как самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой



информации; создание алгоритмов деятельности; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера сформированы лучше, чем до начала проведения педагогического эксперимента.

На заключительном этапе опытно-поисковой работы, нами было повторно организован и проведен метод Дж. Келли.

Обучающимся была повторно предложена для заполнения решетка Дж.Келли. При повторном проведении заполнения учениками решетки Дж.Келли их результаты повысились по сравнению с первоначальными результатами ее заполнения. Учащиеся, ранее испытывающие затруднения при выявление пересечений понятий и их обоснований после проведения опытно - поисковой работы испытывали значительно меньшие затруднения. По результатам заполнения учениками ячеек решетки, мы сделали вывод, что уровень таких мыслительных операций, как сравнение и анализ, у обучающихся развиты лучше, чем их уровень до начала проведения педагогического эксперимента.

На протяжении проведения контрольного этапа опытно-поисковой работы, обучающиеся параллели 8 классов заполняли после каждого урока листы самодиагностики. Проанализировав листы самодиагностики школьников, мы видим, что обучающиеся уверенно отмечают приобретенные в результате экспериментальной деятельности навыки. Больше половины учеников в листах самодиагностики отмечает, что они могут: находить и использовать необходимую информацию из разных источников; делать письменные выводы из материалов, представленных в разных источниках; записывать информацию различными способами; осуществить простые эксперименты; провести эксперимент для проверки гипотезы; сделать выводы из экспериментальных результатов.

Результаты анкетирования, итоговое решение экспериментальной задачи, заполнение решетки Дж.Келли и листов самодиагностики дают нам основание считать, что опытно-поисковая работа достигла своей цели, у

обучающихся отмечается положительная тенденция на увеличение сформированности познавательных универсальных учебных действий.

### Выводы по 3 Главе

Проведенная с обучающимися 8-х классов гимназии № 155 опытно – поисковая работа показала, что систематическое использование на уроках физики экспериментальных задач, простых опытов, позволяют формировать познавательные универсальные учебные действия такие, как:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- создание алгоритмов деятельности;
- анализ объектов с целью выделения признаков;
- формулирование проблем;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;
- контроль и оценка результатов деятельности.

Выдвинутая нами гипотеза справедлива, формирование познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения физике повыситься, если средством их формирования будет выбран физический эксперимент. Таким образом, использование физического эксперимента на уроках физики, активизирует мыслительные процессы учеников, позволяя им самостоятельно следовать циклу познания, самостоятельно выдвигать гипотезы, создавать модель необходимой экспериментальной установки и с помощью нее выполнять экспериментальную проверку выдвинутую гипотезу. Используемая в процессе наблюдения за учениками дихотометрическая школа оценивания доказала, что использование самостоятельной экспериментальной деятельности учеников благотворно оказывает на развитие у них познавательных универсальных учебных действий.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В диссертации на соискание степени магистра образования, проведен анализ литературы по формированию универсальных учебных действий учащихся в процессе обучения физике, определена сущность содержания познавательных универсальных учебных действий. Познавательные универсальные учебные действия, прежде всего, обобщенные действия, направленные на саморазвитие и самосовершенствование учеником нового опыта.

В работе выделены приоритетные познавательные универсальные учебные действия для формирования у обучающихся в 7-8 классов. К ним относятся: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; создание алгоритмов деятельности; анализ объектов с целью выделения признаков; формулирование проблем; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера; контроль и оценка процесса и результатов деятельности.

Разработана модель деятельности учителя по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов. В ходе работы произведен отбор содержания и видов учебно-познавательной деятельности для формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов.

Осуществлен подбор комплекса экспериментальных задач и простых опытов для формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся 7-8 классов. Комплекс задач включает в себя 24 экспериментальных работ для 7 классов и 17 работ для учащихся 8 класса. Выделены основные критерии содержания проектной деятельности и определены примерные темы для проектной деятельности обучающихся.

Самостоятельное проведение обучающимися 7-8 классов физического эксперимента позволяет сформировать не только познавательные

универсальные учебные действия, но и развить экспериментальные умения и навыки, углубить предметные результаты обучения физике.

В результате проведения опытно-поисковой работы, доказано, что выдвинутая нами гипотеза справедлива, познавательные универсальные учебные действия будут сформированы, если систематически использовать физический эксперимент, в том числе экспериментальные задачи на уроках физики.

У обучающихся принимающих участие в опытно-поисковой работе наблюдалось повышение сформированности познавательных универсальных учебных действий по сравнению с их у сформированностью в начале этого же учебного года. По завершению опытно-поисковой работы можно утверждать, что познавательные универсальные учебные действия учащихся 7 -8 классов сформируются, если использовать экспериментальные задачи в процессе обучения физике.

В дальнейшем развитие данного исследования перерастет в создание модели деятельности по формированию познавательных универсальных учебных действий учащихся 9-11 классов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акинфиева, Н. В. Квалиметрический инструментарий педагогических исследований [Текст] / Н. В. Акинфиева // Педагогика. – 1998. – № 4
2. Антипин, И. Г. Экспериментальные задачи по физике 6-7 класс Текст. : пособие для учителей / И. Г. Антипин. М.: Просвещение, 1974. - 127 с.
3. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителей/ А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.//: под ред. А.Г.Асмолова.- М.: Просвещение, 2008.-151 с.: ил.- ISBN 978-5-09-019148-7.
4. Браверман, Э. М. Наблюдения и эксперименты в системе развития учащихся и ознакомления с теорией познания.Физика в школе, 2006,N1-C14-20
5. Бубликов С. В., Кондратьев А. С. Методологические основы решения задач по физике в средней школе: Учебное пособие. СПб.: Образование, 1996. - 80 с.
6. Бубликов С. В., Кондратьев А. С. Методика обучения решению олимпиадных физических задач: Пособие для учителей. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных, 1997. - 102 с.
7. Божович Л.И. Возрастные закономерности формирования личности ребенка: Автореф. дисс. докт. пед. наук. М., 1966.
8. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. - М., 1968, 464с.
9. Большой энциклопедический словарь / Ред. А. М. Прохоров . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. – 1456 с.

10. Выгодский Л.С. Педагогическая психология/ Под ред. В.В. Давыдова.-М.: Педагогика, 1991.
11. Голин Г.М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики. Автореф. . док. пед. наук. Л., 1986. -31с.
12. Голин Г.М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики: Дисс. . докт. пед. наук. Коломна, 1986. 343 с.
13. Голин Г.М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики. М.: МОПИ им.Н.К.Крупской, 1986. -96с.
14. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. М. .Просвещение, 1987. -127с.
15. Давыдов В.В. Психологическая теория учебной деятельности и методов начального обучения, основанных на содержательном обобщении. Томск, 1992.
16. Давыдов В.В., Слободчиков В.И., Цукерман Г.А. Младший школьник как субъект учебной деятельности //Вопросы психологии. 1992. - №4.
17. Дик Ю.Н. Проблемы и основные направления развития школьного физического образования в Российской федерации. Дисс. . докт. пед. наук. М., 1996. 44 с.
18. Дубровина И.В. Формирование личности в переходный период: от подросткового к юношескому возрасту. - М.: Педагогика, 1987.
19. Ефименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. М.: Педагогика, 1976. 224 с.
20. Захарова А.В.,Боцманова М.Э. Развитие рефлексии у младших-ппсольников. // Психическое развитие младших школьников. М.Д980.С. 56-59.

21. Захарова А.В., Боцманова М.Э. Особенности рефлексии как психического новообразования в учебной деятельности. // Формирование учебной деятельности школьников, - М., 1982, С. 152-163.]

22. Зуев, П. В. Теоретические основы повышения эффективности деятельности учащихся при обучении физике в средней школе Текст. : дис. . док. пед. наук / П. В. Зуев СПб.: 2000. - 362 с.

23. Зуев, П. В. Мерзлякова О.П. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе / Зуев П.В, Мерзлякова О.П.-Издательство «ФЛИНТА», 2012.-100с.

24. Зуев, П. В. Повышение уровня физического образования в процессе обучения школьников [Текст] : монография / П. В. Зуев Екатеринбург, 2000

25. Зуев, П.В. Простой физический эксперимент как средство формирования естественнонаучных умений у учащихся : методические рекомендации для учителей, преподающих курс «Естествознания» в 5-6 классах / П.В. Зуев, А.В. Топорков; Свердловский областной ин-т усовершенствования учителей.-Екатеринбург, 1992

26. Зуев, П. В. Простой эксперимент как средство дифференцированного подхода к учащимся / П. В. Зуев, А. В. Топорков// Физика: прил. к газете «Первое сентября».-1994.-№15.

27. Зуев, П. В. Простые опыты / П. В. Зуев // Я иду на урок физики. 7 кл.: Книга для учителя: в 3-х частях.- М. : Первое сентября, 2000. - Ч. I, II, III.

28. Зуев, П. В. Простые опыты : основная школа / П. В. Зуев // Физика : прил.к газ. «Первое сентября».-1996.-№5.

29. Зуев, П. В. Простые опыты по физике в школе и дома [Текст]: метод. пособие для учителей/Зуев П.В.; Урал. гос. пед. ун-т.- Екатеринбург : [б.и.], 2011.-142с.

30. Зуев, П. В. Теоретические основы эффективного обучения физике в средней школе (праксеологический подход) [Текст] : монография / П. В. Зуев ; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2000

31. Зуев, П. В. Учебный эксперимент как фактор повышения эффективности обучения физике (методические рекомендации) / П. В. Зуев; Свердловский обл. ин-т усовершенствования учителей.- Екатеринбург, 2002.

32. Зуев П. В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения / Зуев Петр Владимирович, Кошечева Елена Сергеевна // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — С. 44-49.

33. Зуев П. В., Кошечева Е. С. Развитие метапредметных универсальных учебных действий при комплексном использовании учебного физического эксперимента и компьютерного моделирования в процессе обучения физике // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 12. – С. 87–94.

34. Зуев П. В., Кошечева Е. С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схемотехнического моделирования // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 7. – С. 79–89.

35. Зуев П. В., Кошечева Е. С. Использование компьютерного моделирования при обучении физике. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2012. – 240 с

36. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1983. 160 с.

37. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы: учеб. пособие для учащихся общеобраз. учреждений. М.: Вербум-М, 2001. 206 с.

38. Каменецкий, С.В. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: учеб. Пособие для студ. высш. Пед. Учеб.



Заведений / С. Е. Каменецкий, С. В. Степанов, Е. Б. Петрова [и др.] ; под ред. С. Е. Каменецкого и С.В.Степанова.- М.: Издательский центр «Академия»,2002

39. Карпова, Г. А. Методы педагогической диагностики [Текст] : учеб.пособие / Г. А. Карпова : Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург – 2001. –43 с.

40. Киселёв В.В., Козлов С.А. Экспериментальные задачи по физике. Ставрополь: 2012. 44 с

41. Кирик Л.А. Физика .7 класс. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы.-М.:ИЛЕКСА,2014.-192 с.

42. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. Москва. Издательство «Наука»,1974 г.-721с.

43. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе:Учеб.пособие для студ.высш.пед.учеб.заведений / С.Е. Каменецкий, С.В. Степанов, Е.Б.Петрова и др.; Под ред. С.Е.Каменецкого и С.В.Степанова. -.М.: Издательский центр «Академия»,2002.-304 с.

44. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность Текст. / А.Н. Леонтьев. М.: Политиздат, 1975. С. 221

45. Леонтьев А.Н. Философия психологии: из научного наследия Текст./ А.Н. Леонтьев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. 228 с.

46. Липкина А.И. Самооценка школьника:- М.: Знание, 1976, 64с.

47. Липкина А.И.,Рыбак А.А. Критичность и самооценка в учебной деятельности. М., Просвещение, 1968, 148с.

48. Майер В.В. Простые опыты с ультразвуком. М.: Наука, 1978. 161 с.

49. Майер В.В. Простые опыты со струями и звуком. М.: Наука, 1985. 128 с.

50. Майер Р.В. Исследование процесса формирования эмпирических знаний по физике / ГГПИ. Глазов, 1998. 138 с.

51. Майер В. В., Майер Р. В. Содержание и структура понятия

фундаментального физического эксперимента // Научные понятия в учебно-воспитательном процессе школы и вуза: Тезисы докладов. Т.1. Часть 1 / Челяб. гос. пед. ин-т. — Челябинск, 1994. — С. 52-53.

52. Майер Р. В. Формирование системы эмпирических знаний учащихся // Инновационные процессы в подготовке будущего учителя физики. Методика обучения физике в вузе и школе. 4.2. — Урал. гос. пед. ун-т, Екатеринбург, 1996. — С. 50-52.

53. Массен П., Конджер Дж., Кача Дж., Хьютон А. Развитие личности ребенка /Под ред. А.М.Фонарева. Прогресс, 1987. - 269 с.

54. Михеева С.А. сатья «Система формализованных критериев оценки школьного учебника »:  
[https://docviewer.yandex.ru/view/232576184/?\\*=dyWOOI6N%2F1hP799W9Z5Q61yo0qh7InVybcI6Imh0dHBzOi8vdmd8uaHNlLnJ1L2RhdGEvMjAxNS8xMi8yMy8xMTMyNjIzNDY3L01paGVldmEucGRmIiwidGl0bGUiOiJNaWhlZXZhLnBkZiIsInVpZCI6IjIzMjU3NjE4NCIsInl1IjoiOTkxNjk4NTAyMTQ4ODU5ODIxNiIsIm5vaWZyYW1lIjp0cnVlLCJ0cyI6MTQ5Mjk3MTY4Njg2Nn0%3D&lang=ru](https://docviewer.yandex.ru/view/232576184/?*=dyWOOI6N%2F1hP799W9Z5Q61yo0qh7InVybcI6Imh0dHBzOi8vdmd8uaHNlLnJ1L2RhdGEvMjAxNS8xMi8yMy8xMTMyNjIzNDY3L01paGVldmEucGRmIiwidGl0bGUiOiJNaWhlZXZhLnBkZiIsInVpZCI6IjIzMjU3NjE4NCIsInl1IjoiOTkxNjk4NTAyMTQ4ODU5ODIxNiIsIm5vaWZyYW1lIjp0cnVlLCJ0cyI6MTQ5Mjk3MTY4Njg2Nn0%3D&lang=ru) (Дата обращения: 20.11.2019).

55. Мерзлякова, О. П. Формирование ключевых компетенций учащихся на основе реализации принципа дополнительности в процессе обучения физике в школе [Текст] : дис...канд. пед. наук /О. П. Мерзлякова. — Екатеринбург, 2007. — 203с.

56. Мултановский В. В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе.-М.: Просвещение, 1977.- 168 с.

57. Надеева О.Г., Усольцев А.П. Повышение эффективности курса «Методика и техника школьного физического эксперимента» // Повышение эффективности подготовки учителей физики, информатики, технологии в условиях новой образовательной парадигмы: Материалы всерос. Науч.-практич. Конфер. / Урал.гос.пед.ун-т. Екатеринбург,2001

58. Надеева, О.Г. Многоцелевое использование школьного оборудования в демонстрационном эксперименте // Активация

познавательной деятельности учащихся при обучении физике и математике: Материалы научно-методической конференции учителей / Урал. гос. пед. Ун-т. Екатеринбург, 1995.

59. Покровский А. А. Оборудование физического кабинета: Пособие для учителя. — М.: Учпедгиз, 1958. — 423 с.

60. Свитков, Л. П. Функции эксперимента в научном и учебном познании. Физика в школе, 2006, N1-C14-20

61. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 368 с.

62. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 384 с.

63. Усова, А. В. Развитие познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения физике [Текст] / А. В. Усова, З. А. Вологодская. – Челябинск: ЧПГУ, Факел, 1996. – 126 с.

64. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач [Текст] / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. – М. : Просвещение, 1992.]

65. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования:  
[https://docviewer.yandex.ru/view/232576184/?\\*=DsCdBtPPrBmByFD84SOi2tCdF657InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuZzEtdHV5YS5ydS9kb2Mva29tcG9uZW50LnBkZiIsInRpdGx1Ijoia29tcG9uZW50LnBkZiIsInVpZCI6IjIzMjU3NjE4NCIsInl1IjoiotkxNjk4NTAyMTQ4ODU5ODIxNiIsIm5vaWZyYW11Ijp0cnVILCJ0cyI6MTQ5MzI5MTIxNTQ4Mn0%3D&lang=ru](https://docviewer.yandex.ru/view/232576184/?*=DsCdBtPPrBmByFD84SOi2tCdF657InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuZzEtdHV5YS5ydS9kb2Mva29tcG9uZW50LnBkZiIsInRpdGx1Ijoia29tcG9uZW50LnBkZiIsInVpZCI6IjIzMjU3NjE4NCIsInl1IjoiotkxNjk4NTAyMTQ4ODU5ODIxNiIsIm5vaWZyYW11Ijp0cnVILCJ0cyI6MTQ5MzI5MTIxNTQ4Mn0%3D&lang=ru) (Дата обращения: 01.03.2018).

66. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: <http://минобрнауки.рф/документы/938/>

файл/749/10.12.17-Приказ\_1897.pdf (Дата обращения: 01.03.2018).

67. Федюкин, В. К. Основы квалитметрии [Текст] / В. К. Федюкин. М. : Изд-во «ФИЛИНЪ», 2004.

68. Хорошавин С. А. Физический эксперимент в средней школе: 6-7 кл. — М.: Просвещение, 1988. — 175 с.

69. Хорошавин С. А. Демонстрационный эксперимент по физике в школах и классах с углубленным изучением предмета: Механика. Молекулярная физика: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1994. — 368 с.

70. Шамало, Т.Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 13.00.02 / Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург, 1992. - 37 с.

71. Шамало, Т. Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении [Текст] / Т. Н. Шамало; Свердловский гос. пед. ин-т. — Свердловск, 1990. — 93 с.

72. Шамало, Т. Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий [Текст] : книга для учителя / Т. Н. Шамало. - Москва : Просвещение, 1986. - 96 с.

73. Шамало Т.Н. Наглядность и ее функции в обучении [Текст] / Т.Н. Шамало, А.П. Усольцев // Педагогическое образование в России, 2016. — № 6. — С. 102-109

74. Шаронова Н.В. Методика составления и проверки выполнения заданий мировоззренческого характера для учащихся 9 класса //Методические советы начинающему учителю физики. М.: Прометей, 1993. -С. 10-23.

75. Шаронова Н.В. Методика формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физике: Учебн. пособие по спецкурсу для студентов педвузов. М.: МП "МАР", 1994. 183с.

76. Шаронова Н.В. Теоретические основы и реализация методологического компонента методической подготовки учителя физики Текст. : дис. . док. пед. наук / Н. В. Шаронова М.: 1997. - 460 с.

77. Шаронова Н.В., Щербаков Р.Н. Формирование мировоззрения при обучении физике //Среднее специальное образование. 1988. N7. -С.42-42.

78. Шахмаев Н. М., Каменецкий С. Е. Демонстрационные опыты по электродинамике: Пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1973. — 352 с.

79. Шилов, В. Ф. Физический эксперимент по курсу «Физика и астрономия» в 7-9 классах общеобразовательных учреждений: Кн. Для учителя. М.: Просвещение, 2000. 142 с.

80. Электронная библиотека студента «Библиофонд» <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=791267> (Дата обращения 18.11.2018 г.)